



**Харківський національний автомобільно-дорожній університет
(Кафедра метрології та безпеки життєдіяльності)**

Національний авіаційний університет

**Національний науковий центр
«Інститут метрології»**

ЗАТ «Манометр-Харків»

**Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції
студентів та молодих вчених**

**«Метрологічні аспекти прийняття рішень
в умовах роботи на техногенно небезпечних
об'єктах»**

Присвячено 85-річчю ХНАДУ

**Згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-
практичних та науково-методичних конференцій та семінарів ХНАДУ у
2015 році (Лист МОН № 14.1/10-158 від 04 лютого 2015 р. № 502)**

**28-29 жовтня 2015 р.
м. Харків, Україна**



Організаційний комітет конференції

Туренко Анатолій Миколайович	- голова організаційного комітету, ректор ХНАДУ (м. Харків), професор
Богомолів Віктор Олександрович	- заступник ректора з наукової роботи ХНАДУ (м. Харків), професор
Кириченко Ігор Георгійович	- декан механічного факультету ХНАДУ (м. Харків), професор
Полярус Олександр Васильович	- завідувач кафедри метрології та безпеки життєдіяльності ХНАДУ (м. Харків), професор
Сахацький Віталій Дмитрович	- відповідальний секретар конференції, професор кафедри метрології та безпеки життєдіяльності ХНАДУ (м. Харків), професор

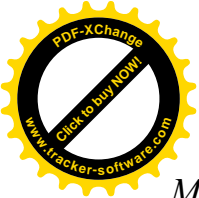


ЗМІСТ

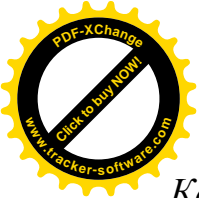
	Стор.
Секція 1 Вимірювальні інформаційні технології на техногенно небезпечних об'єктах	
<i>Турчик П. М., Зайка О. В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РАДІОГЕОХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РАДІОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	11
<i>Кірічок О. В.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИМІРЮВАНЬ РІДИНИ ТА ГАЗУ	13
<i>Атанесян Т. О.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ В ПРОЕКТЕ ЛАНДШАФТНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕРРИТОРИИ ПАРКА СОЦГОРОДА ПАО «ДНЕПРАЗОТ» Г. ДНЕПРОДЗЕРЖИНСК	15
<i>Чадаєв І. О.</i> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ДОППЛЕРІВСЬКОЇ АНЕМОМЕТРІЇ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ МЕТАЛЬНОГО ЕЛЕМЕНТУ В КАНАЛІ СТВОЛА ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ	17
<i>Чепусенко Є. О., Вівчар С. М., Наконечний О. А.</i> ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВКИ ПРОКЛАДКИ ТРУБ СПОСОБОМ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО БУРІННЯ	19
<i>Ванько В. М., Клепач Н. М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ ПОКАЗНИКІВ ПОВІЛЬНИХ ВІДХИЛЕНЬ НАПРУГИ НА ОСНОВІ ДИСКРЕТНОГО WAVELET-ПЕРЕТВОРЕННЯ	21
<i>Консуров Н. О., Виноградов С. А.</i> ВЗАЄМОДІЯ ВОДНОГО СТРУМЕНЯ ВИСОКОЇ ШВИДКОСТІ З БУДІВЕЛЬНОЮ КОНСТРУКЦІЄЮ ПІД ЧАС ЇЇ РУЙНУВАННЯ	23
<i>Куріло С. А., Пятова А. В.</i> ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ	25
<i>Лебединський А. В., Коваленко Д. О.</i> ОПТИМАЛЬНЕ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ В БАГАТОКАНАЛЬНІЙ СИСТЕМІ	29
<i>Прушковский И. В.</i> ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОТОЧНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ДИСПЕРСИЙ ГРАФИТА И СИЛИКАТОВ	31
<i>Толмачов Д. А., Лучко Н. А.</i> РОЗРОБКА РОБОТИЗОВАНОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ РОБОТИ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ	33
<i>Вишневецкая В. А., Грайворонская И. В.</i> СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ	34
<i>Гоц Н. Є., Дзіковська Ю. М.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВІЗОРІВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	37
<i>Нечитайло Ю. А., Степанова О. Г.</i> РОБОТОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ У МАШИНОБУДІВНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	39



<i>Коваль А. О., Лебединський С. В., Теряник О. Л.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ШУМІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКІВ ТИСКУ	42
<i>Коваль А. О., Овсянікова А. В.</i> МЕТОДИКИ НЕЧІТКИХ ДИНАМІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМІВ РОБОТИ АВТОГРЕЙДЕРА	45
<i>Бровко Я. С.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ПРИ МНОГОКАНАЛЬНОМ ПРИЁМЕ	49
<i>Кононихін О. С., Ніколаєнко В. В.</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ ТРАНСПОРТУ	51
<i>Грязнова С. А., Дьяконов А. В., Горстка О. В.</i> ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ ВОЗМУЩЕНИЙ ВОЗДУШОЙ СРЕДЫ	53
<i>Малишева В. В., Боровок М. С.</i> ВИМОГИ ЩОДО ВИМІРЮВАННЯ ШУМУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ	56
<i>Василенко М. Н.</i> О ПОВЫШЕНИИ ТОЧНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТАРИРОВОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАГЛУБЛЕННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ	58
<i>Поляков Є. О.</i> МЕТОДИКА БЕЗДЕМОНТАЖНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКІВ	60
<i>Целуйко А.</i> МЕТОДИКА ЗМЕНШЕННЯ РІВНЯ ШУМІВ ВИМІРЮВАНОВОГО СИГНАЛУ	62
<i>Хоменко Ю. С.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ СТАРІННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКІВ ТИСКУ	63
Секція 2 Пристрої і методи вимірювання та контролю параметрів потенціально небезпечних процесів. Метрологічне забезпечення безпеки життєдіяльності	
<i>Антонюк О. О., Походило Є. В.</i> СПОСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ІМІТАНСУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРАЦІВНИКІВ	66
<i>Купко О. Д., Терещенко В. В.</i> ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ ІМПУЛЬСНИХ СВІТЛОВИХ ВЕЛИЧИН	68
<i>Калабанов В. В.</i> ЛИНЕЙНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ, РЕАГИРУЮЩИЙ НА ОТКРЫТОЕ ПЛАМЯ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПОЗИЦИОННОГО ОБНАРУДЕНИЯ ПОЖАРА И ПОВРЕЖДЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА	70
<i>Здоровець Ю. В.</i> РУХОМІ ОБ'ЄКТИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОЦЕСІВ	72
<i>Марамон М. Г.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ЛІНІЙНО-КУТОВИХ ПАРАМЕТРІВ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ	73



<i>Матухно В. В.</i> МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ	75
<i>Беляев Н. Н., Цыганкова С. Г.</i> ВИБОР РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА ИСКУССТВЕННОЙ ИОНИЗАЦИИ ВОЗДУХА В РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЯХ	77
<i>Герасимов С. В., Наконечный О. А., Батурин О. П.</i> ШЛЯХИ ПЕРЕВЕДЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ НА ЕКСПЛУАТАЦІЮ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	80
<i>Корнійченко А. Б.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ	82
<i>Оборский Г. А., Слободяник П. Т., Левинский А. С.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ТЕПЛОВИЗИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЕРТИФИКАЦИИ	84
<i>Липовой В. А.</i> ОЦЕНКА НАЛИЧИЯ И КОЛИЧЕСТВА ОСТАТОЧНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В РЕЗЕРВУАРАХ СО СВЕТЛЫМИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ	87
<i>Пілявська К. О., Кравцов М. М.</i> НЕОБХІДНІСТЬ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	90
<i>Фанина Е. А., Гузеева О. Н.</i> МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНО- СИЛИКАТНЫХ МАТРИЦ	92
<i>Василькова В. Р., Кравцов М. М.</i> СПОСОБИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЗ	93
<i>Турчик П. М., Зігерт Д. М.</i> МЕТОДИ ОЦІНКИ ТА СПОСОБИ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПІДПРИЄМСТВ ШИННОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	95
<i>Водолажська О. Ю.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ТИПУ ЗОНДУЮЧОГО СИГНАЛУ В НАДШИРОКОСМУГОВИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ЗІТКНЕННЯ АВТОМОБІЛІВ	97
<i>Лихачов Д. Є.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИДІЛЕННЯ НА ФОНІ ПЕРЕШКОД ІНФОРМАЦІЙНОГО СИГНАЛУ ВИБУХУ ПОВІТРЯНИХ КУЛЬОК В МАСЛОПРОВІДНИХ СИСТЕМАХ ВИСОКОГО ТИСКУ ДОРОЖНІХ МАШИН	99
Секція 3 Проблемні питання прийняття рішень	
<i>Симкович О. В., Стойко А.</i> ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНОСУ МЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ	103
<i>Калінський Є. О.</i> НАЦІОНАЛЬНІ І ЄВРОПЕЙСЬКІ АСПЕКТИ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ	105
<i>Цюпак Д. О.</i> ОПЕРАТИВНОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ О ТИПЕ ОБЪЕКТА НАБЛЮДЕНИЯ НА БОРТУ БПЛА	109



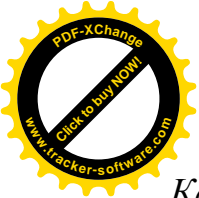
<i>Кальчев Д. Н.</i> МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО КОМФОРТА НА ОБЪЕКТАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	110
<i>Турчик П. М., Зігерт Д. М.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ	112
<i>Турчик П. М., Зігерт Д. М.</i> КОНТРОЛЬ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ	115
<i>Турчик П. М., Зігерт Д. М.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ	117
<i>Петриченко Г. І., Євграфов В. С.</i> ОГЛЯД ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ	119
<i>Малиновський Т. Ю., Пятова А. В.</i> ЕКОЛОГІЧНА СЕРТИФІКАЦІЯ БЮПАЛИВА	121
<i>Панасюк–Некрасова В. П.</i> МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПАО «СВЕТ ШАХТЕРА»	124
<i>Плугіна Т. В., Пашков В.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	126
<i>Плугіна Т. В., Хищенко К.</i> ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНОГЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ	128
<i>Петренко Ю. А., Шилова Т. Г., Кириченко А. И.</i> МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЕКТОМ	131
<i>Турчик П. М., Гурба Д. П.</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ СИРОВИНИ ДЛЯ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	133
<i>Турчик П. М., Гурба Д. П.</i> ЕКОЛОГО-КВАЛІМЕТРИЧНИЙ КОНТРОЛЬ СИРОВИНИ ДЛЯ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	135
<i>Турчик П. М., Зайка О. В.</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМ М. ВІННИЦІ СІРКОВМІСНИМИ СПОЛУКАМИ	137
<i>Беляев Н. Н., Берлов А. В., Кириченко П. С.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В СЛУЧАЕ АВАРИИ ПРИ ТРАНПОРТИРОВКЕ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОГО ГРУЗА	140
<i>Буц Ю. В., Крайнюк Е. В.</i> АНАЛИЗ РИСКА ВОЗНИКНОВЕННЯ ЧРЕЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ НА ОСНОВЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	142
<i>Пасічник О. В., Богатов О. І.</i> ОЦІНКА РИЗИКУ ПРИ ДЕКЛАРУВАННІ БЕЗПЕКИ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	144



Ромашенко О. А. ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ЩОДО ЕФЕКТИВНОГО ВАРІАНТУ ВЗАЄМОДІЇ СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В РІЗНИХ ТИПАХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИТУАЦІЙ	146
Ужвієва О. М. АНАЛІЗ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЗБИТКІВ ДОВКІЛЛЮ ВНАСЛІДОК ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ	148
Дем'янишин В.М. НАУКОВІ ОСНОВИ ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ ШКОЛЯРІВ	150
Турчик П. М., Гурба Д. П. РОЗРАХУНОК ТРАНСПОРТНОГО РИЗИКУ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ	153
Турчик П. М., Гурба Д. П. МОДЕЛІ ТРАНСПОРТНОГО РИЗИКУ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ	155
Турчик П. М., Зайка О. В. ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ СПОРУД ПО ЗБЕРІГАННЮ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ	157
Секція 4 Ліквідація наслідків аварій на техногенно небезпечних об'єктах	
Турчик П. М., Петрук Р. В., Зігерт Д. М. НОРМУВАННЯ ВМІСТУ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ У ҐРУНТАХ	161
Булах А. А., Кравцов М. Н. ОПАСНОСТЬ ВЫХЛОПОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	163
Рябцев О. В., Ильге И. Г. ВЫБОР ПЛАНА ПРОЕКТА РЕМОНТА АВТОМАГИСТРАЛИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ	165
Омельченко П. В., Пятова А. В. СИСТЕМИ ВОЛОГОЇ ГАЗООЧИСТКИ НА ОБ'ЄКТАХ МЕТАЛУРГІЇ	166
Остапов К. М., Сенчихин Ю. Н. ИСЛЕДОВАНИЕ ТАКТИКО- ТЕХНИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПРИМИНЕНИЯ АВТОНОМНОЙ УСТАНОВКИ ТУШЕНИЯ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИМИ СОСТАВАМИ	169
Комнатний М. О., Пятова А. В. ПРОБЛЕМНИЙ ХАРАКТЕР ВЗАЄМОДІЇ ЛЮДИНИ З СЕРЕДОВИЩЕМ ЇЇ МЕШКАННЯ	171
Турчик П. М., Зайка О. В. ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА ВІННИЦІ	174
Турчик П. М., Зайка О. В. ОЦІНКА ТЕХНОГЕННИХ РИЗИКІВ ЗБЕРІГАННЯ, ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН	176
Заяць Ю. С., Пятова А. В. ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ - ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ	179
Агеєнко Ю. М., Пятова А. В. ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ АТМОСФЕРИ	181
Беляев Н. Н., Мунтян Л. Я. ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПУТЕМ ПОДАЧИ НЕЙТРАЛИЗАТОРА С ВОЗДУШНЫХ СРЕДСТВ	185
Беляев Н. Н., Росточило Н. В., Кириченко П. С. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ ОТ ПОПАДАНИЯ В НИХ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ	187



<i>Гавриш В. С.</i> ПРОБЛЕМА ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ	189
<i>Ганжа І. М., Пятова А. В.</i> ПРОБЛЕМНИЙ ХАРАКТЕР ВЗАЄМОДІЇ ЛЮДИНИ З СЕРЕДОВИЩЕМ ЇЇ МЕШКАННЯ	191
<i>Говгаленко М. П., Глебова О. І.</i> ЕКОЛОГІЧНА КОНВЕРСІЯ – АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА УКРАЇНИ	194
<i>Сідельніков Б. С.</i> НЕСЕННЯ СЛУЖБИ ПРАЦІВНИКАМИ ПАТРУЛЬНОЇ СЛУЖБИ У НІЧНИЙ ЧАС	197
<i>Сушло С. Т., Олексієнко Л. О., Саливончик К. В.</i> ПРОБЛЕМА НАРКОМАНІЇ У СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ	199
<i>Сорока Р. В.</i> ОСОБЛИВОСТІ УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ МІЛІЦІЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РІВЕНЬ ТРАВМАТИЗМУ	203
<i>Циркуленко С. С.</i> БІОІНДИКАЦІЯ В ОВС	206
<i>Шевченко Т. В.</i> ПРАВОВІ ОСНОВИ ОСОБИСТОЇ БЕЗПЕКИ	209
<i>Бєглець А. О., Табуненко В. О.</i> АНАЛІЗ ЗМІН ВИМОГ ДО СУЧАСНОГО СТРІЛЕЦЬКОГО ОЗБРОЄННЯ	211
<i>Мангуренко О. О., Пятова А. В.</i> ЛИКВИДАЦІЯ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО ОПАСНИХ ОБ'ЄКТАХ	213
<i>Табуненко В. О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА АВТОТРАНСПОРТІ	216
<i>Гончарук А. М., Табуненко В. О.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТАЦІОНАРНИХ ІНЖЕНЕРНО-ЗАХИСНИХ СПОРУД НА ЗДОРОВ'Я ТА ЖИТТЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПРИ ВИКОНАННІ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ	218
<i>Кашиур В. М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОГО ВОДІЯ	221
<i>Овчаренко В. В.</i> ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЯ	223
<i>Радченко І. О.</i> ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	226
<i>Горбаченко Т. Л., Глебова О. І.</i> ЗАБРУДНЕННЯ ПЛАНЕТАРНОЇ АТМОСФЕРИ	228
<i>Доложєвська В. О.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ЗОН НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	231
<i>Турчик П. М., Гурба Д. П.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМ м. ВІННИЦІ СІРКОВМІСНИМИ СПОЛУКАМИ МЕТОДОМ ЛІХЕНОІНДИКАЦІЇ	233
<i>Дусь М. К.</i> РАДІАЦІЙНІ АВАРІЇ НА АЕС	235
<i>Івчук А. С., Пятова А. В.</i> СУЧАСНІ ДЖЕРЕЛА ВИНИКНЕННЯ І НАСЛІДКИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО, ПРИРОДНОГО, СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНОГО, ЕКОНОМІЧНОГО, ВІЙСЬКОВОГО І ТРАНСКОРДОННОГО ХАРАКТЕРУ	236



<i>Качурівський В. О., Вальченко О. І.</i> ВАРІАНТ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАВДАНЬ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНОМУ ОБ'ЄКТІ	238
<i>Парфелюк О. Г.</i> ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	241
<i>Kondratenko O. M., Burmenko O. A., Vambol' S. O., Mischenko I. V.</i> APPLICATION OF BETA-DISTRIBUTION IN NUMERICAL SIMULATION OF ECOLOGICAL SAFETY ENSURING PROCESS	243
<i>Перепелиця І., Дегтярьова Я.</i> АНТРОПОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ	245
<i>Костуркін О. В., Кисельова С. О.</i> ВИКОРИСТАННЯ ВІДБУДОВНИХ ПОЇЗДІВ ДЛЯ УСУНЕННЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ЗАЛІЗНИЦІ	247
<i>Матюшенко С. Ю., Рало Р. Д.</i> СМС ОТ ГСЧС. МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ О ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	249
<i>Купченко А. В., Глебова О. І.</i> МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД І МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО У СФЕРІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	251
<i>Ромас А. С., Пятова А. В.</i> НЕБЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВ, СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА, ТРАНСПОРТУ ТА ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА	254
<i>Савицька Т., Черевко А.</i> КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	257
<i>Самойленко М. О.</i> ЗНАКИ БЕЗПЕКИ	260
<i>Угненко Є. Б.</i> ЗАХОДИ ЩОДО ЗНЕПИЛЕННЯ ДОРОЖНІХ ПОКРИТТІВ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗНЕПИЛЮЮЧИХ КОМПОЗИЦІЙ	262
<i>Гармаш Б. К.</i> СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ (ДСНС) УКРАЇНИ	264
<i>Шевченко К. К., Озерова Ю. Ю.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ ПРЕВЕНТИВНИХ ЗАХОДІВ ЗАПОБІГАННЯ МЕДИЧНИХ НАСЛІДКІВ В РАЗІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ НА АЕС	266
<i>Хилько Ю. В.</i> РАСЧЁТ СИЛ И СРЕДСТВ ПОЖАРНО - СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ	268
<i>Артемьев С. Р., Резниченко А. М., Форсюк М. Р.</i> ПРОВЕРКА НОРМАЛЬНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ СПАСАТЕЛЯМИ РОБИНГА КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ 1 ТИПА	271



Секція 1

Вимірювальні інформаційні технології на техногенно небезпечних об'єктах



Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Зайка О. В.

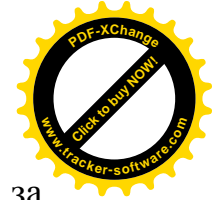
*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РАДІОГЕОХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РАДІОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Під час проведення радіоекологічних досліджень застосовують різноманітні радіо геохімічно методи. Вони спрямовані на вивчення процесів міграції радіоактивних елементів у природному середовищі. Сучасна методика визначення рівнів забруднення радіонуклідами компонентів довкілля є досить розвиненою. В її основі покладено вимірювання радіоактивності гірських порід та відкладів, ґрунтів, джерел водопостачання і водовідведення тощо.

Радіоактивність компонентів природного середовища вимірюють спеціальними радіо геохімічного дозиметрами. Ці прилади визначають потужність експозиційної дози в ампер/кг або потужність поглиненої дози в ад/с. Серед вітчизняних розробок найпоширеніші гамма-радіометр СРП–68–01 і альфа-радіометр РГА–1 „ радіо ге”.

Класичний метод вимірювання щільності забруднення радоном – еманацийний – передбачає відбір проб атмосферного повітря або газу з фіксованого об’єму води чи ґрунту з подальшим переведенням відібраної проби в іонізаційну камеру та виміром іонізаційних імпульсів за допомогою фотоелектронного множника. радіо геохімічно методи оцінки рівнів концентрації радіонуклідів у довкілля є вибірковими. Однак відома низка альфа-, бета- і гамма-інтегральних методів дослідження, зокрема метод



тимчасової селекції бета-альфа та бета-гамма збігів, який проводять за допомогою радіометра РМЛ–103 „Нуклон”.

Оцінка адію геохімічного забруднення. Особливості міграції і акумуляції радіонуклідів в екосистемах аналогічні особливостям міграції та акумуляції інших хімічних елементів (Малишева, 1998). Зважаючи на цю закономірність, для визначення рівнів геохімічного, в тому числі й радіаційного, забруднення екосистеми найкраще використовувати метод емісійного спектрального аналізу на вміст важких металів з паралельним проведенням радіоекологічного контролю досліджуваної території.

Спектральний аналіз на вміст металів проводять у лабораторних умовах на основі заздалегідь відібраних проб компонентів довкілля, що не дає змоги чітко відобразити картину міграції забруднення в межах екосистеми. Вдале його поєднання з радіоекологічним контролем, який здійснюється під час польового знімання території, дає можливість оцінити реальний стан як хімічного, так і радіоактивного забруднення.

За результатами ландшафтно-геохімічних досліджень стає можливим визначення показників хімічного і радіоактивного забруднення екосистеми. Різний рівень забруднення радіонуклідами, який залежить від умов міграції речовини, дає змогу розрахувати для досліджуваних екосистем коефіцієнт міграції адію геохімічного забруднення (K_M). Значення $K_M=1$ відповідає середньому рівню дозових навантажень даної екосистеми. При $K_M > 1$ відбувається акумуляція хімічних і радіоактивних елементів, а при $K_M < 1$ – їхнє винесення або змивання.

Радіоекологічний контроль у межах екосистеми слід проводити одночасно з відбором проб для спектрального аналізу хімічних елементів, враховуючи умови її положення в ряду геохімічного сполучення. Для оцінки загального адію геохімічного забруднення екосистеми обчислюється показник сумарної забрудненості (D) стосовно ГДК хімічних і радіоактивних елементів:



$$D = K_m \cdot \frac{1}{n} \cdot \frac{\sum k_i}{ГДК_i}, \quad (1)$$

де K_m – коефіцієнт міграції адію геохімічного забруднення;

n – кількість хімічних і радіоактивних елементів;

k_i та $ГДК_i$ – вміст та $ГДК$ i -того елемента в екосистемі.

Список використаної літератури:

1. Іванов Є.А. Радіоекологічні дослідження: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 149 с.

Кірічок О. В.

Студент СНУ ім. В. Даля, м. Севєродонецьк

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИМІРЮВАНЬ РІДИНИ ТА ГАЗУ

Проблема створення і вдосконалення методів і засобів вимірювання витрат речовин, що володіють специфічними властивостями (агресивність, нестаціонарність фізико-хімічних характеристик, висока в'язкість) і функціонуючих в різного роду складних умовах експлуатації, незважаючи на певний прогрес, залишається досить актуальною.

Розвиток безконтактного теплового методу в напрямку синтезу інтелектуальних багатоканальних теплових витратомірів дозволило істотно поліпшити їх метрологічні характеристики при вирішенні складних завдань вимірювання витрати. При створенні таких багатоканальних витратомірів використовувалися деякі принципи теорії інваріантності, відповідно до яких первинний вимірювальний перетворювач (ПВП) теплового витратоміра повинен забезпечувати організацію як мінімум двох каналів передачі первинної інформації крім каналу компенсації збуджувального впливу температури потоку. Це є необхідною умовою автономізації інформації про вимірювану величину (витрату) і неінформативних величинах (змінюються властивості речовин).



Запропоновані та реалізовані дві структури багатоканальних теплових витратомірів (БТВ), які можуть створюватися на основі термоконвективних ПВП. В БТВ першого типу організація кожного з каналів передачі первинної інформації здійснюється за допомогою окремого термоперетворювача або обидва канали базуються на комплексній інформації, що генерується одним термоперетворювачем. На основі структури другого роду синтезуються тільки поміткові БТВ. Реалізація алгоритмів функціонування БТВ припускає використання широких можливостей обчислювальної техніки. Створення БТВ дозволило знизити методичну похибку вимірювання витрати в'язких рідин. Для цього використовувалася структура БТВ першого типу. Так, для витратоміра під мазут додаткова похибка вимірювання зменшена у 5 разів і складає $0,2\% / 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ [1].

Істотно знижено вплив нестабільності властивостей вимірюваних потоків розчинів рідин на показання БТВ, в використанні якого дві контрольних ділянки виміру часу перенесення мітки (t). Причому на першій ділянці по ходу мітки на інформативну величину t впливають як значення об'ємної витрати, так і властивості розчину (наприклад, щільність), а на другому величина t визначається тільки об'ємною витратою (швидкістю) розчину. Диференціальне включення цих каналів [2] дозволило знизити похибку вимірювання витрати розчинів в умовах вимірювання їх властивостей на 1-1,25%. Поряд із зазначеним напрямком розвитку теплових витратомірів постійно вдосконалювалися структурні методи підвищення їх динамічної точності. Розроблено методи адаптивної динамічної корекції по миттєвому значенню вихідного сигналу ПВП або темпу його зміни при різних законах збурень по витраті [3], реалізовані на ЕОМ і забезпечили підвищення швидкодії теплових витратомірів в 10-15 разів.

Критерієм оцінки ефективності вирішення поставлених завдань були метрологічні показники кращих зарубіжних теплових витратомірів газів (EL-Flow виробництва компанії Bronkhorst).



Експериментальні дослідження парціального витратоміра показали, що його динамічний діапазон збільшився більш ніж у 7 разів, що забезпечило вимірювання витрати повітря в діапазоні 10-300 мл/с з наведеної похибкою, що не перевищує 1,2%.

1. Соколов Г.А., Сягаев Н.А., Новичков Ю.А. "Бесконтактный метод измерения расхода мазута". Материалы 12-й Международной научно-практической конференции "Коммерческий учет энергоносителей", СПб, 2000.

2. Лященко А.А., Ющенко О.А., Сягаев Н.А., Соколов Г.А., Олейник В.Ю. "Способ измерения расхода потока". Патент на изобретение № 2152593//Бюл.№ 19, 10.07. 2000.

3. Соколов Г.А., Ющенко О.А., Лященко А.А. "Тепловые расходомеры с микропроцессорными адаптивными динамическими корректорами". Труды Международной научно-технической конференции "Совершенствование средств измерения расхода жидкости, газа и пара", СПб, 1996.

Атанесян Т. О.

Магистр Днепронетровского государственного аграрно-экономического университета, г. Днепронетровск

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ В
ПРОЕКТЕ ЛАНДШАФТНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ТЕРРИТОРИИ
ПАРКА СОЦГОРОДА ПАО «ДНЕПРАЗОТ»
Г. ДНЕПРОДЗЕРЖИНСК**

С одной стороны реконструкция парков и скверов г. Днепродзержинск, расширение зоны зеленых насаждений, обустройство клумб, восстановление системы полива — все это позволит сделать город более уютным и комфортным, а также благотворно повлияет на экологическую ситуацию.

С другой стороны при реконструкции можно решить вопросы обеспечения безопасности населения, отдыхающего в парках, в случае



чрезвычайных ситуаций – модернизировать систему оповещения об опасности.

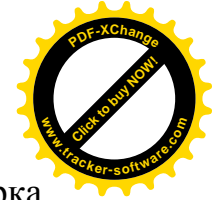
Парк Соцгородка находится на расстоянии около 1300 м от ПАО «ДнепрАзот» в г. Днепродзержинск, то есть почти на границе с санитарно-защитной зоной предприятия.

Методом долгосрочного прогнозирования химической обстановки было выявлено, что территория парка может оказаться в зоне возможного химического заражения при аварии на ПАО «ДнепрАзот», одном из старейших предприятий в химической отрасли страны (основная выпускаемая продукция: аммиак, карбамид, сода каустическая, хлор жидкий, кислота соляная).

Поскольку на первом этапе ликвидации последствий аварий на техногенно опасных объектах решаются задачи по экстренной защите населения, своевременное оповещение об опасности является основным мероприятием.

На сегодняшний день система оповещения населения о чрезвычайных ситуациях в Украине уже устарела и существенно сократилась. Поскольку основным элементом остается радио, отказ населения от услуг проводного радиовещания усложняет процедуру оповещения и повышает риск химического заражения.

В нынешних условиях использованию радио есть альтернатива – спутниковая связь. Использование этой технологии при ликвидации чрезвычайных ситуаций повысит оперативность управления, взаимодействие сил и средств и обеспечит ведомственную телефонную связь, а именно, возможность выхода к сетям общего пользования и мобильных операторов, передачу данных в Интернет, а также видеoinформации. Через спутниковую связь можно отслеживать и даже управлять процессом ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, оповещать население об опасности.



Следовательно, устанавливая при реконструкции территории парка социального городка ПАО «ДнепрАзот» в г. Днепродзержинск современные системы оповещения, настроенные на спутниковую (мобильную) связь, будет решена задача по экстренной защите населения г. Днепродзержинска и других населенных пунктов, попадающих в зоны возможного и фактического химического заражения.

Список использованной литературы:

1. Шоботов В. М. Цивільна оборона: Навчальний посібник: Вид. 2-ге, перероб. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 438 с.
2. Дніпропетровська область: практично перевірено супутниковий зв'язок рятувальних сил. Ресурс - <http://www.dp.mns.gov.ua/news/5356.html>

Чадаєв І. О.

Курсант, Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ДОПЛЕРІВСЬКОЇ АНЕМОМЕТРІЇ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ МЕТАЛЬНОГО ЕЛЕМЕНТУ

В КАНАЛІ СТВОЛА ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ

Методи вимірювання миттєвих значень швидкості руху металних елементів (МЕ) в каналах стволів вогнепальної зброї передбачають виділення та реєстрацію доплерівського зсуву частот (ДЗЧ) між двома хвилями когерентного лазерного випромінювання, які направляються на МЕ під різними малими кутами. Для подолання складнощів, що пов'язані з малим відношенням «сигнал/завада» на виході вимірювального перетворювача значні перспективи відкриває використання світлоповертального покриття (СПП). Основною перевагою застосування СПП є збільшення потужності прийнятого сигналу за рахунок ефекту світлоповернення [1].



При застосуванні диференційних схем лазерної доплерівської анемометрії (ЛДА) ДЗЧ хвиль після їх відбиття від СПП змінюються відповідно до закону Допплера [2]. При цьому частота змінної складової сили струму на виході фотодетектора залежить від швидкості руху МЕ.

При реалізації прямого диференційного методу ЛДА [3] основна потужність розсіяного випромінювання зосереджена в межах тілесних кутів з кутовим розміром порядку одиниць градусів. Суттєвим недоліком прямого диференційного методу є той факт, що при просторовій неузгодженості променів на СПП спостерігається падіння амплітуди коливань фотоструму, що є наслідком антенної теореми Зігмана [4].

Схема інверсно-диференційного методу ЛДА передбачає однопроменеве зондування об'єкту під малим кутом до вектору швидкості, а прийом відбитого випромінювання здійснюється за двома напрямками. Схема реалізації інверсно-диференційного методу є зворотною до схеми реалізації прямого диференційного методу. Як і в першому випадку, ДЗЧ не залежить від напрямку зондування. Інші особливості реалізації даного методу та схеми близькі до попереднього методу.

Для подолання вищезазначеного недоліку доцільно використати подвійну диференційну схему ЛДА. При реалізації подвійного диференційного методу ЛДА сумарна хвиля в площині прийому буде формуватись не двома, а чотирма відбитими хвилями. Особливістю даного методу є той факт, що при просторовій неузгодженості променів у фотострумі залишається гармоніка, максимум якої не змінюється за амплітудою. Стійкість амплітуди цієї гармоніки може бути пояснена особливостями світлоповернення, а саме – постійністю кутів зведення в просторі відбитих променів на апертурі фотоприймача. Це дозволяє реалізувати стабільну реєстрацію фотоструму відомими методами і засобами.

Отже, запропоновано застосувати метод вимірювання миттєвих значень швидкості руху МЕ, який полягає в виділенні та реєстрації ДЗЧ між двома



хвилями когерентного лазерного випромінювання, які спрямовуються на МЕ під різними малими кутами до поздовжньої вісі каналу ствола. Відбите випромінювання містить чотири хвилі, які внаслідок інтерференції створюють сигнал з різницевою частотою, яка несе інформацію про швидкість руху МЕ. Неперервна реєстрація різницевої частоти за час, протягом якого триває постріл, дозволить отримувати вимірювальну інформацію про миттєві значення швидкості руху МЕ.

Список використаної літератури:

1. John Lloyd. A brief history of retroreflective sign face sheet materials. The principles of retroreflection. (Електронний ресурс) - Режим доступа: <http://www.rema.org.uk/pdf/history-retroreflective-materials.pdf>.

2. Ринкевичюс, Б. С. Лазерная диагностика потоков [Текст] /Под ред. В. А. Фабриканта. – М.: Издательство МЭИ, 1990. – 88 с.

3. Мудрик, В. Г. Дифференциальная лазерная доплеровская анемометрия объектов со световозвращающей поверхностью [Текст] / А. М. Крюков, Г. Н. Доля, В. Г. Мудрик // ХНУРЭ: науч. -техн. журнал – Х.: Прикладная радиоэлектроника, 2013. – Том 12. – 3. – С. 436 – 441.

4. Протопопов В.В., Н.Д. Устинов Лазерное гетеродинамирование / Под ред. Н. Д. Устинова. М.: Наука, 1985. 288 с.

Чепусенко Є. О.¹, Вівчар С. М.², Наконечний О. А.³

¹студент ХНАДУ, ²аспірант ХНАДУ, ³к.т.н., доцент, ХНАДУ, м. Харків

ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВКИ ПРОКЛАДКИ ТРУБ СПОСОБОМ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО БУРІННЯ

При реалізації будь-якого процесу вимірювання певних характеристик механічних об'єктів і систем необхідні технічні засоби, що здійснюють сприйняття, перетворення і представлення числового значення фізичних величин. Сучасні технології дозволяють створювати багатфункціональні

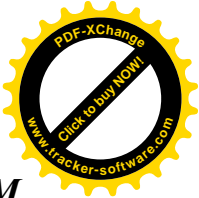


вимірювальні комплекси на базі персональних комп'ютерів і додаткових пристроїв введення-виведення сигналів.

В роботі розглядається питання проектування вимірювальної системи для досліджень механічних процесів, що виникають при взаємодії бурової установки з ґрунтом. Установка прокладки труб способом горизонтального буріння складається із бура та гідравлічного пристрою його продавлювання.

Для дослідження установки необхідно здійснювати вимірювання крутного моменту, який передається буру та тиск у гідравлічному пристрої. Випробувальне обладнання звичайно вміщує датчики, засоби перетворення та вимірювання сигналів, засоби перетворення та вимірювання сигналів, засоби передачі, запису та обробки даних. При вимірюванні крутного моменту бура виникає проблема знімання сигналів з тензодатчиків, розміщених на деталі, що обертається, для подальшої їх обробки на комп'ютері. Застосування струмозе́мних кілець має значні недоліки: вони зношуються, створюють завади. Альтернативним рішенням є застосування безпроводних систем, які забезпечують передачу даних від тензодатчиків, що обертаються до комп'ютера по радіоканалу.

Первинна інформація про крутний момент буру отримується за допомогою тензодатчиків, які наклеєні в певний спосіб на трубі, що стикається з буром. Сигнали з тензодатчиків поступають на тензометричний підсилювач, мікропроцесор з аналого-цифровим перетворювачем і WiFi модуль ESP8266. Для обміну інформацією с мікроконтролером по WiFi застосовується другий модуль, який підключений до комп'ютеру і термінал Termite. Інформація про тиск в гідросистемі системі пристрою продавлювання мікроконтролером з аналоговим перетворювачем перетворюється в цифровий код і WiFi модулем ESP8266 передається в комп'ютер для подальшої обробки та аналізу.



Ванько В. М.

*Д.т.н. професор кафедри метрології стандартизації та сертифікації
Національного університету “Львівська політехніка”, м. Львів*

Клепач Н. М.

*Аспірантка кафедри метрології стандартизації та сертифікації
Національного університету “Львівська політехніка”, м. Львів*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ ПОКАЗНИКІВ ПОВІЛЬНИХ ВІДХИЛЕНЬ НАПРУГИ НА ОСНОВІ ДИСКРЕТНОГО WAVELET- ПЕРЕТВОРЕННЯ

Проблема якості ЕЕ знаходиться у центрі уваги багатьох дослідників і працівників сфери електроенергетики. За встановлених режимів експлуатації енергооб’єктів, які забезпечують ЕЕ відповідне коло споживачів, причинами виникнення погіршень якості ЕЕ вважаються різкозмінні навантаження до появи відносно повільних у часі коливань напруги мережі, котрі описуються групою показників якості (ПЯ) ЕЕ: встановлене відхилення середньоквадратичного значення (СКЗ) напруги $\vartheta_{и_с}$, розмах зміни напруги $\vartheta_{и_л}$, доза флікера $P_{оф}$, частота повторення змін напруги $F_{Uт}$, відхилення частоти змінної напруги Δf [1]. Характерною особливістю таких змін напруги мережі є випадковість, порушення періодичності і стаціонарності перебігу, що не дозволяє використовувати традиційні методи дослідження цих сигналів, наприклад за допомогою трансформації Фур’є. Тому, важливе значення має пошук нових рішень цієї актуальної наукової задачі.

Мета роботи. Вдосконалення моніторингу якості електроенергії через аналіз групи ПЯ ЕЕ – на основі wavelet-перетворення.

За даними [2] реальний сигнал напруги у мережі слід сприймати у вигляді суми гармонік: основної (біля 50 Гц), вищих, цілочислено кратних до основної, а також інтергармонічних складових, не кратних основній із частотами, які вищі і нижчі за значеннями за 50 Гц. Враховуючи особливості



змін у часі цих сигналів, доцільно застосовувати новітній математичний апарат – wavelet-перетворення. Wavelet-перетворення сигналу $x(t)$ це інтегральне перетворення виду

$$W_{s,\tau}(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \cdot \psi_{s,\tau}(t) dt, \quad (1)$$

де $\psi_{s,\tau}(t) = \psi\left(\frac{t-\tau}{s}\right)$ – wavelet-функція, що характеризується двома параметрами s та τ ; $\psi(t)$ – так звана материнська функція [3,4].

У зв'язку із бурхливим розвитком мікроелектронної техніки, призначеної для опрацювання цифрових сигналів, будемо застосовувати дискретне wavelet-перетворення (ДВВП). При цьому дискретний сигнал $\{x(k)\}$ почергово розкладається на пари сигналів: низькочастотну (згладжену) і високочастотну (деталізовану), для чого з материнської функції формують родини базових wavelet-функцій – масштабуючої $\varphi_{mn}(t)$ та деталізуючої $\psi_{mn}(t)$:

$$\varphi_{mn}(t) = s^{-\frac{1}{2}} \cdot \varphi\left(\frac{t-\tau}{s}\right) = 2^{-\frac{m}{2}} \cdot \varphi(2^{-j} \cdot t - n_\tau), \quad (2)$$

$$\psi_{mn}(t) = s^{-\frac{1}{2}} \cdot \psi\left(\frac{t-\tau}{s}\right) = 2^{-\frac{m}{2}} \cdot \psi(2^{-j} \cdot t - n_\tau), \quad (3)$$

де j – рівень розкладу ДВВП, $a = a_0^m$ і $\tau = n_\tau \cdot a \cdot \tau_0$ – параметри масштабу та зміщення даних wavelet-функцій, що визначаються здебільшого цілими числами m, n_τ , а $a_0 = 2$ і $\tau_0 = 1$.

Таким чином, внаслідок ДВВП $\{x(k)\}$ отримують матрицю, котра складається з сукупності деталізуючих коефіцієнтів d_{j,k_j} та останнього рядка апроксимаційних коефіцієнтів a_{J,k_j} [3,4].

Висновки. Застосування нового способу опрацювання інформації на основі wavelet-перетворення дало змогу реалізувати єдиний підхід до аналізу якості ЕЕ з огляду на моніторинг повільних коливань і збурень напруги контрольованої мережі.

Література:

1. Ванько В.М. Проблеми контролю якості електроенергії в електричних мережах / В.М. Ванько, П.Г. Столярчук // Вимірювальна техніка та метрологія. – 2001. – №58. – С. 47-56.

2. Ванько В.М. Вимірювання показників якості електроенергії на основі дискретного wavelet-перетворення / В.М. Ванько. // Вісник НУ “Львівська політехніка” «Автоматика, вимірювання та керування». – 2006. – №551. – С. 13-19.

Консуров Н. О.¹, Виноградов С. А.²

¹ад'юнкт, НУЦЗ України, м. Харків

²доцент кафедри, к.т.н., доц., НУЦЗ України, м. Харків

ВЗАЄМОДІЯ ВОДНОГО СТРУМЕНЯ ВИСОКОЇ ШВИДКОСТІ З БУДІВЕЛЬНОЮ КОНСТРУКЦІЄЮ ПІД ЧАС ЇЇ РУЙНУВАННЯ

Схематично процес взаємодії водяного струменя з елементом будівельної конструкції можна представити у спосіб, наведений на рис. 1.

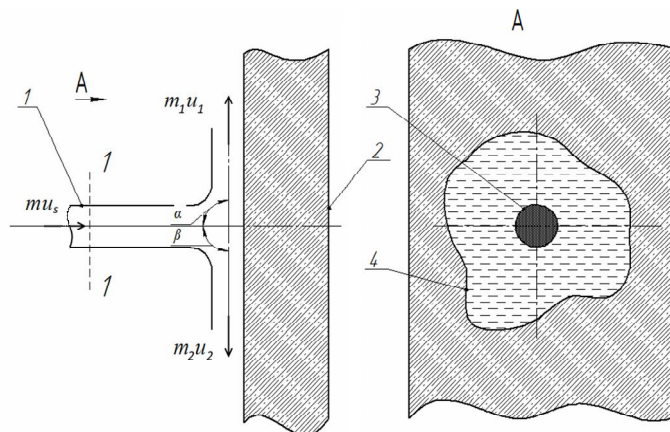


Рис. 1. Взаємодія водяного струменя з конструкцією: 1 – водяний струмінь; 2 – будівельна конструкція; 3 – зона впливу; 4 – зона розтікання.

Нехай в перетині 1-1 на рис. 1 струмінь має поперечний переріз $\frac{\pi d_{стр}^2}{4}$, де $d_{стр}$ - діаметр струменя в точці контакту, та швидкість потоку $u_{стр}$. Під час



удару об конструкцію, струмінь руйнується та утворюється зона розтікання. Припустимо, що струмінь був розділений на два потоки (див. рис. 1).

Тоді тиск P , що чинить струмінь на конструкцію, можна визначити з рівняння

$$P = \rho Q u_{\text{стр}}, \quad (1)$$

де ρ – щільність рідини, Q – витрата рідини.

Якщо відомий діаметр струменя $d_{\text{стр}}$ в точці контакту, то силу F , з якою струмінь діє на будівельну конструкцію, можна знайти з рівняння

$$F = \pi \rho u_{\text{стр}}^2 \frac{d_{\text{стр}}^2}{4}. \quad (2)$$

У випадку взаємодії струменя рідини високої швидкості з будівельною конструкцією, умовний діаметр зони розтікання більше за діаметр струменя в точці контакту в 3 та більше разів [69]. У такому випадку тиск, що чинить струмінь на конструкцію, може бути визначений за рівнянням Бернуллі [134]

$$P = \frac{\rho u_{\text{стр}}^2}{2}. \quad (3)$$

Виходячи з цього, ефективність руйнування конструкції, в першу чергу, залежить від швидкості руху струменя $u_{\text{стр}}$ в точці контакту. Аналіз експериментальних досліджень різних авторів [1, 2] показують, що ефективність силового тиску на конструкцію, що руйнується, підвищується з підвищенням швидкості струменя в точці контакту $u_{\text{стр}}$. Відомо [3], що руйнування матеріалу, з якого виконана конструкція, відбувається за умови, що тиск струменя в точці контакту P перевищує межу міцності матеріалу на стискання у 10 разів: $P > 10\sigma_{\text{пр}}$.

Враховуючи наведене, для визначення швидкості $u_{\text{стр}}$ водного струменя струменя, необхідно використовувати рівність

$$u_{\text{стр}} = \sqrt{\frac{10\sigma_{\text{м}}}{\rho}}. \quad (4)$$



Література:

1. Атанов Г.А. Внутренняя баллистика гидропушки и импульсного водомета: Дис...д-ра физ. - мат. наук: 01.02.05. - Донецк, 1977.- 220 с.
2. Семко А.Н. Импульсные струи жидкости высокого давления / Семко Александр Николаевич. – Донецк: Вебер, 2007. – 149 с.
3. Шехтман Н.В. Опыт разрушения бетона и железобетона импульсными водометами на Днепрогэс–II / Н.В. Шехтман, С.Д. Криворотько, В.П. Николаев // Гидротехн. стр-во. – 1976. – № 5. – С. 18–21.

Куріло С. А.¹, Пятова А. В.²

¹к.с.н., ²ст. викл. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

На сьогоднішній день більшість джерел природних ресурсів, що використовуються для задоволення матеріальних і духовних потреб людства, або майже вичерпані, або дуже виснажені через їх нераціональне використання. Враховуючи стрімкі темпи зростання людських потреб, можна свідчити, що при постійному збільшенні населення землі кількісні та якісні характеристики ресурсів будуть обмежуватися і вже найближчим часом їх буде недостатньо для задоволення всіх потреб. Тому питання економії і раціонального використання ресурсів набуває актуального значення, адже не даремно говорять про мистецтво задовольняти безмежні потреби за допомогою обмежених ресурсів.

Існує множина підходів до визначення поняття «ресурсозбереження», однак всі з відомих визначень зводяться до того, що ресурсозбереження є напрямом використання природно-ресурсного потенціалу з метою забезпечення економії природних ресурсів та зростання виробництва продукції при тій самій кількості використаної сировини, палива, основних і



допоміжних матеріалів. Основою ресурсозбереження є комплексне використання природних і матеріальних ресурсів, максимальне усунення втрат і нераціональних витрат, можливо більш повне залучення в господарський оборот вторинних матеріальних ресурсів і попутних продуктів. Ресурсозбереження повинне досягатися на всіх етапах виробництва і використання ресурсів: раціоналізацією видобутку природної сировини, палива, максимальним використанням здобутого ресурсу, зведенням до мінімуму втрат при транспортуванні і зберіганні; найбільш ефективним застосуванням ресурсу у процесі виробництва або невиробничого споживання; виявленям, обліком і повним використанням вторинних ресурсів, як повноцінної сировини, джерела енергії або тепла, а також переробкою відходів та утилізацією викидів.

Сільське господарство є однією з провідних галузей економіки будь-якої країни. Незалежно від ґрунтово-кліматичних умов, навіть найрозвинутіші промислові країни вкладають чималі кошти у розвиток сільського господарства. Криза в сільському господарстві і спад його виробництва завдає важкого удару економіці в цілому, оскільки призводить до втрати величезної кількості природних ресурсів. Для підвищення ефективності аграрно-промислової системи необхідно прийняти низку серйозних заходів.

1. Енергозбереження. Основним напрямком заощадження електроенергії є її високопродуктивне витрачання шляхом узгодження потужності електрообладнання з конкретними потребами; дотримання графіка роботи електрообладнання, який унеможливує холосту роботу і неповне завантаження; підтримання електрообладнання в технічно справному стані, при якому усувається відхилення від нормативного стану. Також зменшення витрат електроенергії на освітлення можна досягти заміною ламп розжарювання люмінесцентними або світлодіодними лампами. Важливим аспектом енергозбереження в землеробстві є включення в сівозміну культур, призначених для використання в якості біопалива.



Мається на увазі така цінна культура, як ріпак, олія якого є альтернативою дизельному паливу.

2. Система землеробства. Ресурсозберігаюча технологія зниження витрат забезпечується впровадженням елементів точного землеробства за допомогою спеціальної апаратури, що дозволяє заощадити хімікати, паливо, час, виключає пропуски; розширює часові можливості за рахунок роботи вночі і при поганій видимості. До методів, що зменшують кількість внесених мінеральних добрив та засобів захисту рослин, відносяться: відстеження кислотності і використання ґрунтових бактерій. Вирощування хрестоцвітих культур у сівозміні дозволяє поліпшити фітосанітарний стан ґрунту. Альтернативним видом поливу рослин є система крапельного зрошення, що дозволяє економніше витратити воду, зберігати і вдосконалювати ґрунтову структуру, зменшує трудомісткість і час власника ділянки, усуває водяне голодування у рослин.

3. Впровадження прогресивних засобів механізації. Впровадження технологій ресурсозберігаючого землеробства дозволяє досягти економії паливно-мастильних матеріалів в 2-3 рази, трудовитрат – до 3-х разів, витрати на ремонт і обслуговування техніки скорочуються більш ніж удвічі, зберігається родючість ґрунту з одночасним поліпшенням екологічної обстановки. Ефект щодо економії трудових витрат і нафтопродуктів досягається при мінімізації глибини обробітку ґрунту, суміщенні операцій, застосуванні машинних технологій.

4. Гранульовані органічні добрива. Гранульовані добрива поєднують в собі властивості і органічних, і мінеральних добрив. Вони екологічно чисті і агрономічно ефективні. Як мінеральні добрива, вони зручні в роботі і відразу підвищують урожай, але, як органічні – покращують ґрунт: підсилюють біоактивність прикореневої мікрофлори, підвищують вміст гумусу, покращують проникність і вологоємність.



На багатьох підприємствах альтернативним підходом до впровадження ресурсозберігаючих технологій є технології безвідходного та маловідходного виробництва. Одним з вагомих компонентів ресурсозбереження є вторинний ресурсний потенціал. У перспективі передбачається формування ефективного механізму вторинного ресурсоспоживання і залучення у цю сферу іноземних інвестицій. Особливу увагу слід приділити розширенню напрямів використання макулатури, полімерної вторинної сировини, дерева; створити потужності по переробці картонної, скляної, металевої та пластикової тари і упаковки. Будь-які відходи можна розглядати в якості вторинних матеріальних ресурсів, оскільки вони можуть бути використані в господарських цілях, або частково (тобто в якості добавки), або повністю заміщаючи традиційні види матеріально-сировинних і паливно-енергетичних ресурсів. Головною особливістю таких ресурсів є їх постійна відтворюваність у процесі матеріального виробництва, надання послуг та кінцевого споживання.

Отже, слід зазначити, що в умовах нестабільності економічного середовища умовою існування суб'єктів господарювання є розробка та впровадження ефективної політики ресурсозбереження. Рациональне використання мінеральних ресурсів передбачає: 1) комплексне використання сировини; 2) повторне використання ресурсів, коли в економіці головними сировинними матеріалами стануть відходи, а природні запаси будуть відігравати роль резервних джерел постачання.



Лебединський А. В., Коваленко Д. О.

Студенти ХНАДУ, м. Харків

ОПТИМАЛЬНЕ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ В БАГАТОКАНАЛЬНІЙ СИСТЕМІ

На техногенно небезпечних об'єктах для отримання надійної вимірювальної інформації використовують багатоканальні системи, що вимірюють один і той же параметр технологічного процесу, наприклад, тиск. Для отримання високих якісних показників вимірювання ці системи часто потребують оптимізації

Нехай одночасно вимірюється один і той же тиск p декількома датчиками тиску. Безпосередньому спостереженню доступний випадковий процес $\xi(t)$, який в кожному i -тому каналі ($i = \overline{1, m}$) багатоканальної системи може бути записаний як

$$\xi_i = p + n_i, \quad (1)$$

де p – тиск, що не змінюється на інтервалі спостереження; n_i – адитивний білий гаусівський шум, тобто шум, миттєві значення якого розподілені по нормальному (гаусівському) закону.

Апріорні відомості про тиск в неперервному часі запишемо як

$$\frac{dp}{dt} = 0. \quad (2)$$

Синтезуємо двоканальну оптимальну схему вимірювання тиску за критерієм мінімуму дисперсії. Скористаємось для цього рівняннями лінійної фільтрації, що приведені в [1]. З них ми отримуємо систему стохастичних диференціальних рівнянь оцінки тиску

$$\frac{d\hat{p}}{dt} = R \left[\frac{2}{N_1} (\xi_1 - \hat{p}) + \frac{2}{N_2} (\xi_2 - \hat{p}) \right] \quad (3)$$

та дисперсії

$$\frac{dR}{dt} = -\left(\frac{2}{N_1} + \frac{2}{N_2}\right)R^2, \tag{4}$$

де N_1, N_2 - спектральні інтенсивності каналів вимірювання, поділені на два.

При розв'язанні (4) отримуємо :

$$\frac{1}{R(t)} = \left(\frac{2}{N_1} + \frac{2}{N_2}\right)t + \frac{1}{R(0)}, \tag{5}$$

де $R(0) = D(0)$ – початкове значення апріорної дисперсії тиску.

З формули (5) маємо:

$$R(t) = \frac{D(0)}{1 + D(0)\left[\frac{2}{N_1} + \frac{2}{N_2}\right]t}. \tag{6}$$

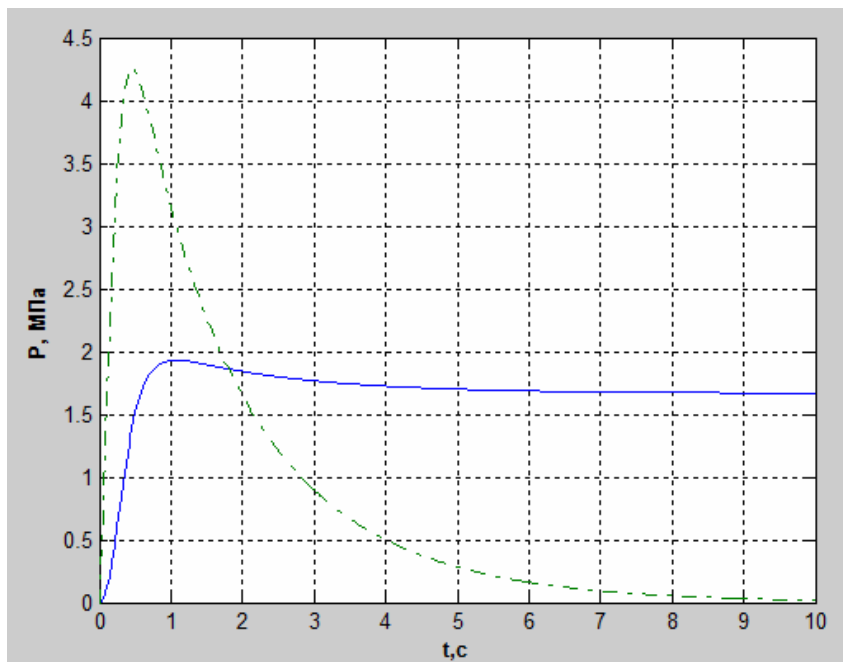


Рисунок 1 – Часова залежність оцінки тиску (суцільна лінія) та дисперсії тиску (пунктирна лінія)

Приклад результату розв'язання диференційних рівнянь (3) та (4) приведений на рисунку 1. Оцінка тиску показана суцільною лінією, а дисперсія тиску – пунктирною. Через декілька секунд вона наближається до нуля, що свідчить про високу точність вимірювання тиску в багатоканальних



вимірювальних інформаційних системах на техногенно небезпечних об'єктах.

Література:

1. Тихонов В.И. Оптимальный прием сигналов. – М.: Радио и связь, 1983. – 320 с.
2. Трифонов А. П., Шинаков Ю. С. Совместное различение сигналов и оценка их параметров на фоне помех. М.: Радио и связь, 1986.- 264 с.

Прушковский И. В.

*Инженер, к.т.н., Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г.Шухова, г. Белгород*

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОТОЧНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ДИСПЕРСИЙ ГРАФИТА И СИЛИКАТОВ

Прогрессивное развитие и модернизация наукоемких технологических процессов и производств требуют повышения комплексной безопасности жизнедеятельности работников и населения. Цель настоящей работы – разработка принципов создания безопасной технологии композиционных нагревательных элементов с высокими эксплуатационными характеристиками и стабильными свойствами и их измерительный контроль электрофизических параметров.

Принцип действия нагревательного элемента основан на генерировании тепла при прохождении электрического тока через композиционную основу, в состав которой входят токопроводящие частицы из модификаций углерода [1]. При подключении электроэнергии к клеммам нагревательного элемента с увеличением температуры в результате теплового расширения увеличивается пространство между проводящими углеродными частицами, которое ограничивает электрический ток и выполняет роль температурного



регулятора-термистора. Нагрев композиционного материала приводит к увеличению сопротивления, уменьшению силы тока, вследствие чего температура падает [2].

На основе проведенных исследований разработаны композиционные электронагревательные элементы для создания систем нагрева воды в помещениях бытового и промышленного назначения. Аппаратурная схема производства нагревателя требует метрологического контроля с целью обеспечения стабильности эксплуатационных свойств выпускаемой продукции.

Проблема устойчивой работы нагревательных систем решается путем создания положительного температурного коэффициента электрического сопротивления. Таким образом, на основе указанных систем возможно создание достаточно надежных обогревательных систем с положительным температурным коэффициентом электрического сопротивления. При нарушении параметров теплового обмена система с положительным температурным коэффициентом электрического сопротивления способна к саморегуляции, снижая или увеличивая мощность тепловых потоков в зависимости от температуры среды.

Наличие в системе обратной функциональной связи обеспечивает автоматическую регуляцию температуры без дополнительных устройств, выполненных в виде датчиков температуры и отключающих устройств.

Библиографический список:

1. Горелов, В.П. Низкотемпературные нагреватели из композиционных материалов в промышленности и быту / В.П. Горелов. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 208 с.
2. Фанина, Е.А. Температурные закономерности электрической проводимости гетерогенных систем на основе дисперсий графита / Е.А. Фанина, А.Ю. Семейкин. – Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2008. – № 3. – С. 15-17.



Толмачов Д. А., Лучко Н. А.

Студенти, Національний аерокосмічний університет

ім. М.Є. Жуковського "ХАІ", м. Харків

РОЗРОБКА РОБОТИЗОВАНОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ РОБОТИ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

На даний момент у світі існує безліч різних видів роботів, роботизованих платформ і комплексів. Роботизовані комплекси включають повну або часткову автоматичну взаємодію систем і підсистем в залежності від виконуваного завдання. Важливою сферою їх застосування є ліквідація надзвичайних подій, що дозволяє значно зменшити ризик для життя рятувальників і збільшити шанси на порятунок постраждалих.

Метою даної розробки є дослідження та синтез сучасних алгоритмів, апаратних і програмних засобів роботизованого комплексу пошуку людей в екстремальних умовах, що складається з роботизованої платформи, безпілотного літального апарату (БПЛА) і людини-оператора. Для досягнення поставленої мети вирішуються завдання: управління платформою, навігації, збору даних, комунікації, розробки та випробування зразка роботизованого комплексу.

Платформа повинна володіти підвищеною прохідністю по бездоріжжю, має підсистеми автономного та дистанційного управління. Малогабаритний БПЛА розширює поле зору комплексу. Людина-оператор дистанційно керує платформою та БПЛА з використанням системи датчиків та сучасних маніпуляторів, котрі розміщуються на одязі та відстежують рухи носія.

Для збору даних, комплекс має датчики: газів, температури та ін., а також підсистеми навігації (GPS, гіроскоп та ін., розпізнавання об'єктів (сонар, відеокамера), стандартні бездротові і бортові сенсорні мережі.

Комплекс має виконувати різні завдання з використанням таких функцій, як: пошук людини; патрулювання; слідування за людиною; перевезення вантажу; збір даних про навколишнє середовище; автономна



робота частин комплексу; дистанційне керування БПЛА і платформою з командного центру.

Вишневецкая В. А.

Студентка гр. ММ-41, ХНАДУ, г. Харьков

Грайворонская И. В.

Ассистент кафедры МБЖД, к.т.н., ХНАДУ, г. Харьков

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ

Использование шлаков в качестве сорбентов требует предварительного научного исследования их химического состава, структуры и сорбционных емкостей по различным соединениям и ионам в меняющихся условиях. Необходимо выяснение физико-химических характеристик компонентов металлургических шлаков, их инертности в водной среде, стойкости к выщелачиванию, повышению температуры и другим факторам.

В качестве сорбентов использовали следующие шлаки: ООО Побужского ферроникелевого комбината (ПФНК), ПАО Никопольского завода ферросплавов (НЗФ) и ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог».

Выбор методов исследования основан на необходимости изучения минералогического и элементного состава шлаков, структуры их поверхности, радиоактивных и сорбционных свойств. Методами исследования являлись рентгенофазовый, гамма-спектрометрический, атомно-абсорбционный, петрографический, спектрофотометрический, ИК-спектрофотометрический, флуориметрический, хроматографический, электронно-зондового микроанализа, капиллярного электрофореза и определение содержания общего углерода.

Состав кристаллической части шлаков определен с помощью рентгенофазового анализа, проведенного на порошковом дифрактометре



Siemens D500 в медном излучении с графитовым монохроматором для образцов шлака ПФНК и ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог»; с никелевым фильтром – для образцов шлаков ПАО НЗФ. Использовано примерно по 0,5 см³ каждого образца. Это количество тщательно растирали и перемешивали в алундовой ступке на протяжении 20 мин, после чего полученный порошок помещали в стеклянную кювету с рабочим объемом 2×1×0,1см³ для регистрации дифрактограмм. Полнопрофильные дифрактограммы измерены в интервале углов $10 < 2\theta < (100-130)^\circ$ с шагом 0,02 ° и временем накопления 30 с. Для учета инструментальной функции профиля использована рентгенограмма гексаборида лантана, полученная в идентичных условиях, что необходимо для расчета микроструктурных характеристик уточняемых фаз: среднего размера кристаллитов и наличия микродеформаций. Первичный поиск фаз выполнен по картотеке PDF-1, после чего был выполнен расчет рентгенограмм по методу Ритвельда с использованием программы FullProf.

Химический элементный состав шлаков определен с помощью метода электронно-зондового микроанализа (EPMA) на сканирующем электронном микроскопе JSM-6390 LV с системой микрорентгеновского анализа INCA. Локальность анализа по глубине около 5 мкм. Использован метод расчета – ZAF-коррекция. Отклонения в определении массовых долей элементов составляли 1,5-8,5 %. Петрографическое исследование образцов измельченного (до 5 мм) шлака ПФНК производства сплавов FeNi в виде иммерсионных препаратов в проходящем свете при помощи микроскопа МИН-8 .

Удельная поверхность S шлака определялась на поверхностемере методом воздухопроницаемости. Согласно полученным экспериментальным данным S шлаков рассчитаны по формуле:

$$S = K \cdot \frac{M_0 \sqrt{T}}{P}, \text{ см}^2/\text{г},$$



где K – константа прибора, $K = 11,5778$;

M_0 – константа, зависящая от температуры и высоты загруженной навески, $\text{см}^2 \cdot \text{с}^{-1/2}$;

T – время, с;

P – масса навески.

Морфологические особенности поверхности шлака изучены на сканирующем электронном микроскопе JSM-6390 LV. Увеличение поверхности образцов находилось в пределах 55-20000.

Удельные активности ЕР шлаков определены гамма-спектрометрическим методом с помощью сцинтилляционного гамма-спектрометра СЕГ-001 «АКП-С», диапазон измеряемых энергий, гамма-излучения которого составляет 50-3000 кэВ. Исследуемая проба помещалась в измерительный сосуд Маринелли объемом 1 дм³. Время измерения активности ЕР в среднем составляло 2 часа. Предел допускаемой основной погрешности измерения активности для геометрии «Маринелли» ($P=0,95$) не более 25 %. Для обработки результатов измерений использовалось программное обеспечение Akwin. По результатам гамма-спектрометрического исследования рассчитаны величины удельных эффективных активностей шлаков $C_{\text{эф}}$ по формуле:

$$C_{\text{эф}} = C_{\text{Ra}} + 1,31C_{\text{Th}} + 0,085C_{\text{K}}, \text{ Бк/кг.}$$

Наличие остаточных количеств органических веществ в шлаковом сорбенте было определено спектрофотометрически при снятии спектров поглощения на приборе Hitachi U3210.

Сорбция шлаками органических веществ изучена спектрофотометрическим методом с помощью SPEKOL 11 относительно дистиллированной воды при длине волны $\lambda = 620$ нм и 500 нм для различных сорбатов в зависимости от окраски раствора. Предел допускаемой основной погрешности составляет 5 %.



Концентрации катионов и анионов в водной фазе определяли методом капиллярного электрофореза, основанного на разделении компонентов сложной смеси в кварцевом капилляре под действием электрического поля. Использовался прибор «Капель-104Т».

Обоснован выбор физико-химических методов исследования, позволяющих достоверно определить химический элементный, оксидный, минералогический и радионуклидный состав металлургических шлаков. Использование современных физико-химических методов исследования дает возможность определить состав шлаков и прогнозировать их свойства как технических материалов.

Гоц Н. Є.¹, Дзіковська Ю. М.²

¹професор кафедри МСС, д.т.н., доцент, ²аспірант

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВІЗОРІВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Вирішення питань техногенної безпеки сприяють інтенсивному залученню передових технологій для оцінки стану та порядку функціонування досліджуваних потенційно небезпечних об'єктів. При цьому перевага надається засобам, що дозволяють оперативно отримувати інформацію та швидко її оцінити в умовах нестабільного стану природно-антропогенних систем при аномальному техногенному чи природному впливові. Тепловізійні дослідження відповідають даним вимогам та дозволяють дистанційно виявити температурні контрасти й провести аналіз теплоінерційних характеристик об'єктів природно-техногенної сфери в реальному часі у будь-який період доби за умови правильного використання (наприклад, пошук людей у завалах, інформування про перевищення температури чи рівня речовини у ємностях, визначення розмірів прихованих дефектів тощо). Також серед переваг застосування



тепловізорів для оперативного контролю на техногенно небезпечних об'єктах слід виділити: можливість контролю об'єктів із будь-яких матеріалів; можливість дослідження динамічних та статичних теплових процесів, процесів вироблення, перетворення, передачі, споживання та консервації енергії різних видів; відсутність спотворень теплового поля об'єкта при вимірюванні; можливість реалізації вимірювань в агресивному середовищі, в умовах радіоактивного випромінювання та високого електричного потенціалу; можливість прогнозування теплової деградації виробів; можливість суцільного та безперервного дослідження об'єкта; можливість дослідження складно досяжних та рухомих об'єктів; відсутність потреби у відключенні та демонтажі досліджуваного обладнання; огляд значних площ за короткий проміжок часу; можливість застосування в автоматизованих системах контролю та управління технологічними процесами.

Проте для повноцінного використання даних переваг необхідно забезпечити:

- використання тепловізорів у межах «інтелектуальних систем», тобто для систематичного контролю, діагностики та прогностики, а не як одноразовий захід, особливо що стосується введення превентивних заходів. Таким чином, доцільним є використання поняття «тепловізійна система»;

- врахування впливних факторів робочих умов експлуатації тепловізора, що різняться від нормальних умов його калібрування згідно ДСТУ 3194:2005 [1]. До них відносимо таке: випромінювальні властивості об'єкта дослідження відрізняються від випромінювальних властивостей абсолютно чорного тіла, наявність потужного фонового випромінювання сторонніх об'єктів (у тому числі сонячна радіація) та зниження пропускання проміжного середовища внаслідок наявності в повітрі пилу, пари, аерозолів та при опадах тощо. Це можна забезпечити шляхом проведення калібрування тепловізора в робочих умовах експлуатації із врахуванням випромінювальної здатності об'єкта дослідження



для корегування калібрувальної функції та, як результат, підвищення точності результатів вимірювань;

- формування бази даних еталонних термограм досліджуваних об'єктів при різних температурах його поверхні та умовах оточуючого середовища для визначення залежностей між інформативними та неінформативними параметрами вихідного сигналу тепловізора. Це забезпечить спрощення аналізу отриманих термограм та дозволить проводити моделювання стану й порядку функціонування об'єкта у запрограмованих умовах (у тому числі критичних).

Важливим також є розробка нормативних основ проведення тепловізійних досліджень, в тому числі обробки та аналізування термограм.

Таким чином, тепловізор є ефективним засобом оцінки просторово-часового розподілу температури об'єкта дослідження на техногенно небезпечних об'єктах та може забезпечити точність і надійність результатів проведених вимірювань при дотриманні вищенаведених умов, що сприятиме попередженню виникнення небезпечних ситуацій та мінімізації їх наслідків.

Література:

1. ДСТУ 3194:2005 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань температури. Безконтактні засоби вимірювання температури. – Введ. 28.02.2005. – К.: Держстандарт України, 2005. – 15 с.

Нечитайло Ю. А.¹, Степанова О. Г.²

¹асистент ХНАДУ, ²студентка ХНАДУ, м. Харків

РОБОТОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ У МАШИНОБУДІВНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сучасне машинобудівне підприємство неможливо уявити без роботизованих систем. Під дією автоматичної системи керування робота його маніпулятори роблять рухи, подібні до рухів рук людини в процесі його



трудої діяльності. Системи керування роботами здатні з легкістю переналагоджуватися на різноманітні види операцій [1].

Основними областями застосування промислових роботів є:

- завантажувально-розвантажувальні роботи;
- перенесення виробів з одного виробничої установки на іншу;
- пакування;
- навантаження важких предметів на конвеєр або палети;
- обробка деталей і заготовок;
- зварювання;
- свердління;
- безконтактна обробка заготовок;
- нанесення різних складів на поверхню;
- чистова обробка;
- випробування і контроль;
- монтаж друкованих плат.

Кожна з цих областей застосування характеризується особливим набором технологічних операцій та програмно-технічного забезпечення зі своїми вимогами щодо функціонування та експлуатації [2].

Конкретні завдання, які роботи вирішують нині на промислових підприємства, можна розділити на три основні категорії [3]:

- маніпуляції заготовками та виробами;
- обробка за допомогою різних інструментів;
- складання.

При розвантажувально-завантажувальних і транспортних операціях робот не виконує особливо складні процедури, а лише багаторазово повторює одну й ту ж саму операцію відповідно до закладеної в ньому (роботі) програмою. При виконанні різних робіт з радіоактивними матеріалами необхідні копіюючі маніпулятори, керовані людиною-оператором. Ці пристрої незамінні при виконанні робіт в космосі, під водою,



в хімічно активних середовищах. На підприємствах з широкою номенклатурою продукції при дрібносерійному і штучному виробництві на базі промислових роботів створюються гнучкі автоматизовані виробництва, що, дозволяють вирішувати завдання автоматизації

У процесі промислового виробництва при виконанні основних і допоміжних технологічних операцій сучасні промислові робототехнічні системи вирішують важливу соціальна задача – звільнення людини від робіт, пов'язаних з небезпеками для здоров'я або з важкою фізичною працею, а також від простих монотонних операцій, що не вимагають високої кваліфікації.

Таким чином, промислові роботи і копіюючі маніпулятори є важливими складовими частинами сучасного промислового виробництва. Промисловий робот задовольняє сучасним вимогам створення гнучко переналагоджуваного автоматизованого виробництва та здійснення працезберігаючої технології в цехах, на складах, на шкідливих виробництвах тощо.

Література:

1. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства / Асфаль Р.Пер. с англ. М. Ю. Евстегнеева и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 448 с.

2. Левтеров А.А. Кінематичне моделювання робочого обладнання крано-маніпуляторної установки / А.А. Левтеров , Ю.А. Нечитайло – науково-технічний журнал «Технология приборостроения», спеціальній випуск, 2014.

3. Юревич Е.И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. – СПб: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.



Коваль А. О.

Асистент, ХНАДУ, м. Харків

Лебединський С. В.

Провідний інженер,

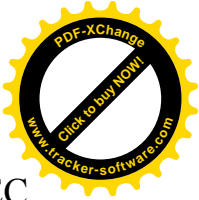
Закрите акціонерне товариство "Манометр-Харків", м. Харків

Теряник О. Л.

Студентка, ХНАДУ, м. Харків

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ШУМІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКІВ ТИСКУ

Ефективність використання замкнених систем управління складними технологічними процесами характеризується такими показниками як стійкість та час реакції. Час реакції системи управління в свою чергу складається з часу реакції вимірювальної інформаційної системи, часу прийняття рішення на управляючу дію та час роботи виконавчого механізму. Найбільш інерційними в цьому ряді є інерційність вимірювальної інформаційної системи та виконавчого механізму. Сучасні технології вже дозволяють проектувати та виготовляти виконавчі механізми з часом реакції в десятки - сотні мілісекунд. Поряд з цим час затримки та постійна часу інформаційно вимірювальних систем за останні 5 років зменшились не суттєво і мають величину майже одного порядку з часом реакції виконавчих механізмів. Отже дуже важливо знати плинні метрологічні характеристики вимірювальних інформаційних систем в процесі їх експлуатації. А на техногенно-небезпечних об'єктах, якими є атомні електростанції (АЕС), це завдання є першочерговим, так як ціна ризику прийняття невірної рішення в АСУ технологічним процесом дуже і дуже велика.



Для вимірювання кожного технологічного параметра на АЕС використовують звичайно від двох до чотирьох датчиків. Таке взаємодублювання датчиків покращує працездатність АЕС і дозволяє уникнути виникнення проблем з її експлуатацією або безпекою при виході з ладу одиночного датчика. Хоча дублювання приладів використовується в конструкції АЕС головним чином для підвищення безпеки й працездатності станцій, в останні роки в атомній енергетиці це дублювання використовується і для інших цілей, таких як перевірка калібрування технологічних приладів.

Метод аналізу шумів ґрунтується на вивченні флуктуацій, які зазвичай присутні на виході датчиків тиску під час його роботи. Причиною цих флуктуацій (шуму) є наступні фактори: турбуленція потоку води в системі, вібрації і деякі інші явища. Метод аналізу шумів являє собою пасивний спосіб динамічного тестування систем вимірювань тиску і дозволяє визначити час реакції датчика, в результаті одного випробування. Дані за цим методом можуть бути отримані дистанційно під час роботи техногенно-небезпечних об'єктів без порушення нормальної роботи датчиків, причому з кількох датчиків одночасно. Застосування методу включає 3 етапи, представлених в наступних розділах - отримання даних, перевірка адекватності і аналіз.

Звичайний сигнал на виході датчика тиску являє собою постійний струм, на який накладається шум технологічного процесу у вигляді сигналу змінного струму. Шум виділяється з сигналу датчика шляхом видалення постійної компоненти сигналу і посилення змінної. Для цього достатньо застосувати звичайне обладнання для перетворення сигналу, включаючи підсилювачі, фільтри та інші компоненти. Після цього сигнал змінного струму оцифровується, використовуючи високу частоту дискретизації (наприклад, 100 або 200 кГц), і запам'ятовується для подальшого аналізу. Аналіз може проводитися дистанційно, з використанням мережі Internet в



режимі реального часу в процесі збору даних (online аналіз). Або автономно - без використання мережі Internet (offline аналіз) шляхом аналізу відновлених даних з запам'ятовуючого пристрою. Зібрані дані повинні бути ретельно переглянуті і вивчені, перш ніж їх можна використовувати для будь-якого аналізу. Це вивчення зазвичай виконують за допомогою алгоритмів кваліфікації, включених до матзабезпечення і перевіряючих первинні дані на стаціонарність, лінійність і відсутність аномалій.

Таким чином запропонований в статті метод аналізу шумів дозволяє визначити час реакції датчика в результаті одного випробування. Дані за цим методом можуть бути отримані в online режимі з використанням Internet в процесі експлуатації АЕС без порушення нормальної роботи датчиків, причому з кількох датчиків одночасно.

Перелік посилань:

1. Хашемиан Х. М. Техническое обслуживание измерительных устройств на атомных электростанциях / Х. М. Хашемиан: Издательство Бином, 2012. -354 с.

2. Хашемиан Х. М. Датчики технологических процессов: характеристики и методы повышения надежности / Х. М. Хашемиан. -М.: Издательство Бином, 2008. - 336 с.

3. ANSI/ISA-67.06.01-2010, Performance Monitoring for Nuclear Safety Related Instrument Channels in Nuclear Power Plants, ISA - The Instrumentation, Systems, and Automation Society (2012).

4. Ruan D. Power Plant Surveillance and Diagnostics / D. Ruan. Paper 23, pp. 355-376, Springer-Verlag (2012).

5. Hashemian H. M. New Instrumentation Technologies for Testing the Bonding of Sensors to Solid Materials, National Aeronautics and Space Administration, Marshall Space Flight Center NASA / CR-4744 (May 2013).

6. Korbicz J. Artificial neural networks in fault diagnosis of dynamical systems., Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering



SIBIRCON 2010 IEEE Region 8 International Conference on 449 (2010). IEEE. doi:10.1109/SIBIRCON.2010.5555118.

7. Proceedings of the International Conference on Wire System Aging, NUREG/CP-0179, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington D.C. (November 2002).

8. Грановский А.В. Динамические измерения в отраслях энергетического, тяжелого и транспортного машиностроения / А.В. Грановский, В. М. Домницкий, В. А. Соломоник / Измерительная техника. - 1985. - №1. - С. 3-4.

Коваль А. О.¹, Овсянікова А. В.²

¹ асистент, ² студентка,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

МЕТОДИКИ НЕЧІТКИХ ДИНАМІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМІВ РОБОТИ АВТОГРЕЙДЕРА

Вимірювання єдиний спосіб одержання кількісної інформації про величини, що характеризують ті або інші фізичні явища або процеси.

Вимірювання неелектричних величин досягло зараз високого розвитку й утворює найбільш велику, стрімко розвинуту область сучасної вимірювальної техніки, а виробництво приладів для вимірювань різних фізичних величин складає основну частину приладобудівної промисловості. Складність задачі точного вимірювання характеристик динамічної системи, у якості якої виступає автогрейдер, обумовлена наступними причинами: велика площа вимірювання, велика кількість вимірювальних параметрів, порівняно невелика площа контакту сенсора й об'єкта на вимірювальній ділянці, похибки вимірювань, внесені суб'єктами, які їх виконують, похибки, обумовлені випадковими факторами і т.д. Щоб знати фактичний стан машини і прогнозувати її поведінку, потрібно щоб динамічні характеристики



були відомі і не змінювалися, а збуджуючі фактори були незначними. Однак динамічні характеристики автогрейдера міняються в залежності від переключення передач і навантаження, іншими словами, вони різні при різних передачах, навантаженнях і станах дороги.

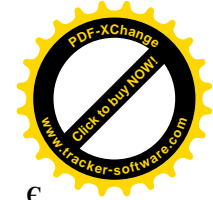
Завдання на дослідження полягає в розробці та всебічного аналізі нечітких алгоритмів вимірювань динамічних параметрів режимів роботи автогрейдера. Для цього введемо поняття нечітких вимірювань.

Нечіткі вимірювання характеризуються: варіацією кількості вимірювальних параметрів, варіацією періодичності вимірювань, варіацією кількості датчиків.

Нечіткі висновки, нечіткі або наближені міркування - це найбільш важливий метод у нечітких вимірюваннях. Напруженість роботи двигуна характеризується: тривалістю роботи під навантаженням; розподілом часу по операціям технологічного циклу; числом включень основних механізмів машини; кількістю запусків двигуна.

Тобто нечіткі вимірювання неелектричних параметрів автогрейдера будуть залежати як від динаміки роботи машини, так і від динамічних навантажень, які будуть діяти на нього в процесі роботи. Охарактеризуємо кожний режим роботи з точки зору оптимізації вимірюваних параметрів. Визначимо які параметри взагалі необхідно вимірювати. З метою діагностування цілісності рами автогрейдера необхідно вимірювати вібрацію, деформацію, прискорення або швидкість автогрейдера. Для оцінки справності двигуна необхідно вимірювати вібрацію, температуру, напругу на акумуляторі (детонацію), тиск масла, температуру охолоджуючої рідини, кількість обертів в хвилину колінчатого валу. Для оцінки роботи гідроприводу: тиск в гідросистемі, температуру гідравлічної рідини.

Обґрунтуємо кількість і періодичність вимірюваних параметрів окремо для кожного режиму.



Транспортний режим. В цьому режимі найбільш напруженими є силовий агрегат (двигун, коробка передач) і ходова частина. При русі автогрейдера з одного району в інший нагрузки на двигун і ходову частину, як правило є рівномірними і не значними. За основні параметри визначимо: температуру двигуна, вібрації двигуна та коробки передач, кількість обертів в хвилину колінчатого валу, тобто їх кількість становитиме $n=3$. Оскільки виходячи з досвіду експлуатації всі ці параметри міняються не значно з часом (найменший період зміни становить 1-2 с), то період вимірювання для цих параметрів буде наступним: температуру та вібрацію двигуна вибираємо постійним 1 с, кількість обертів колінчатого валу – 2 с, за інтервал вимірювання вибираємо 1 хвилину. Таким чином отримуємо матрицю вимірюваних параметрів P розмірністю , де m – кількість вимірювань. Для даного режиму: ми маємо матрицю розмірністю . Оціночне значення матриці вимірюваних параметрів \hat{P} запам'ятовується в схемі обробки вимірювальної інформації для подальшого аналізу.

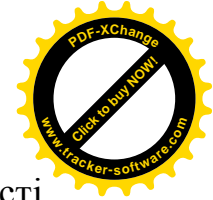
Слабо навантажений режим. В даному режимі автогрейдер знімає незначний масив землі, робота виконується на легких ґрунтах, тому навантаження на робочі елементи будуть не суттєвими. Навантаження будуть на силовий агрегат, ходову частину та робочий орган. Основними вимірюваними параметрами будемо вважати: температуру двигуна, вібрації двигуна та коробки передач, кількість обертів в хвилину колінчатого валу, тиск масла в гідросистемі, деформацію робочого органу та рами. За результатами експериментальних досліджень проведених на полігоні механічного факультету ХНАДУ в період квітень – травень 2014 року було встановлено наступну динаміку зміни таких складових векторів параметрів \hat{P} , як h - деформація рами та робочого органу, f - вібрація двигуна, Гц, p - тиск масла в гідросистемі, Мпа, N - кількість обертів в хвилину колінчатого валу, об/хв , t - температура двигуна, °С, f_{δ} - вібрація рами, Гц.



Самим критичним і навантаженим параметром при цьому режимі є деформація h як робочого органу так і рами. Найменший інтервал часу на протязі якого деформація змінювалась не більше ніж на 10 % становила від 0,06 до 0,1 с. Тому для об'єктивної оцінки зміни деформації візьмемо інтервал вимірювання 0,1 с, а інші параметри f , p , N , t змінювались не значно, тому інтервал їх вимірювання будемо вибирати наступним чином: для t , p - 1 с; для N - 1,5 с; f - 0,8 с. Таким чином кількість вимірювальних параметрів в цьому режимі становить $n=5$, а кількість вимірювань буде різною і має матрицю розмірністю (5×600) .

Середньонавантажений режим. Цей режим відповідає роботі автогрейдера на ґрунтах середньої щільності та при плануванні насипу, откосів та вийомок. Тут виступають сили інерції, як додаткове зовнішнє навантаження на пружну систему. Взаємодія сил інерції і сил пружності при динамічному навантаженні породжує пружні коливання, що приводять до значного збільшення загального навантаження на автогрейдер. Таким чином критичним і навантаженим параметром при цьому режимі є вібрація рами, візьмемо період вимірювання вібрації 1хв, але її будемо вимірювати постійно. Для об'єктивної оцінки зміни деформації візьмемо інтервал вимірювання 0,08 с, кількість обертів в хвилину колінчатого валу і тиск в гідросистемі будемо вимірювати з інтервалом 0,8 с, температура змінюється не значно, тому інтервал остається незмінним 1с, інтервал вимірювання вібрації двигуна буде становити 0,6 с. Виходячи з цього кількість вимірювальних параметрів в цьому режимі становитиме $n=6$, кількість вимірювань буде становити $m=60 \dots 1000$.

Сильно навантажений режим. В даному режимі автогрейдер працює на каменистому ґрунті, однією з найважливіших операцій машини є переміщення великого об'єму ґрунту на значні відстані. Таким чином для оптимальної оцінки зміни деформації рами інтервал вимірювання складатиме 0,06 с, період вимірювання також складає 1 хв. Таким чином це приведе до



збільшення потужності двигуна, а це в свою чергу до збільшення кількості обертів в хвилину колінчатого валу та зростання тиску масла в гідросистемі, а також до збільшення його вібрації. Тому інтервал вимірювання даного параметру буде 0,5 с.

Бровко Я. С.

аспірант кафедри Метрології и БЖД, ХНАДУ, г. Харків

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ПРИ МНОГОКАНАЛЬНОМ ПРИЁМЕ

Методы контроля характеристик датчиков при работе последних в составе измерительной системы представлены в [1]. Эти методы требуют большого объема априорной систематической информации. Так же в [2] разработан метод приближенного решения обратной задачи измерений с учётом неполных априорных данных об импульсной характеристике линейного инерционного датчика. Этот метод в отдельных случаях позволяет осуществлять идентификацию датчика. В [3] разработан метод определения постоянной времени датчика давления при бездемонтажном контроле.

Целью данной работы является обоснование метода определения динамических характеристик линейных датчиков давления при многоканальном приёме.

Шаг 1. Сначала рассмотрим случай, при котором известны динамические характеристики всех датчиков. Частотные характеристики этих датчиков тоже полностью известны.

Шаг 2. Рассмотрим важный для практики случай, при котором полностью известными являются динамические характеристики только одного датчика, например, первого. Так же известными являются выходные сигналы всех четырёх датчиков. В процессе расчётов находим все



характеристики первого датчика и восстанавливаем сигнал на его вход. Тогда становится легко определить постоянные времени всех датчиков, которые являются частью ИИС.

Из графиков зависимости (рис. 2) и таблицы (табл. 1) можно с уверенностью сказать, что данный метод даёт хорошие результаты и даёт возможность рассчитывать характеристики датчиков в ИИС на основе одного известного.

Табл. 1. – Результаты определения постоянных времени датчиков разработанным алгоритмом

Датчик	Заданное значение, с	Рассчитанное значение, с	Погрешность, %
D2	0,43	0,429	0,23%
D3	0,35	0,346	1,16%
D4	0,39	0,393	0,76%

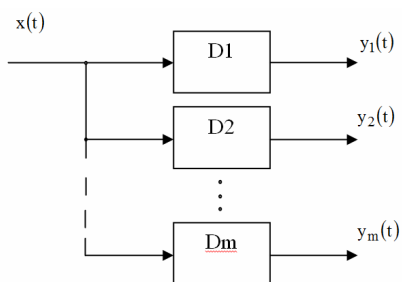


Рис. 1. – Схема многоканального измерения одной и той же реализации входного воздействия

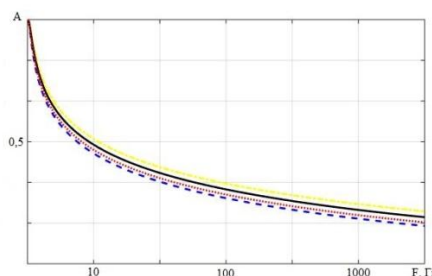


Рис. 2. – Экспериментально рассчитанные частотные характеристики датчиков давления на основе одного известного

Литература:

1. Хашемиан Х. М. Датчики технологических процессов: характеристики и методы повышения надёжности. Пер. с англ. А. Н. Косилова. – М.: Изд-во БИНОМ, 2008. – 336 с. (ДСТУ: ГОСТ 7.1.2006) (по порядку в тексте)



2. Полярус О. В. Метод відновлення сигналу на вході датчика / О. В. Полярус // Вестник НТУ «ХПИ». – Харьков: НТУ «ХПИ», 2011. – №57. С. 142 – 147
3. Коваль А. А. Визначення постійної часу датчика при розв'язанні оберненої задачі вимірювань / А. А. Коваль, А. І. Котова, Є. О. Поляков, О. В. Полярус // Метрологія та прилади: науково-виробничий журнал (тематичний випуск). Харків: ВКФ «Фавор», 2014. – Вип. 1II (45). – С. 111 – 114
4. Басков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы / С. И. Басков. – М.: Высшая школа, 1988. – 448 с.
5. Бендат Дж. Применение корреляционного и спектрального анализа / Дж. Бендат, А. Пирсол; пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 312 с.

Кононихін О. С.

Асистент, кандидат технічних наук, ХНАДУ, м. Харків

Ніколаєнко В. В.

Студент, ХНАДУ, м. Харків

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ ТРАНСПОРТУ

В даний час підприємства, чия діяльність у тій чи іншій мірі пов'язана з рухомими об'єктами, до певного моменту стикається з проблемами контролю перевезень, витрати палива, розрахунку оптимальних шляхів руху транспорту та аналізу використання його робочого обладнання. Особливо гостро ця проблема виникає, якщо фінансові втрати в результаті неефективного контролю за роботою техніки стають досить суттєвими і починають впливати на результат економічної діяльності підприємства в цілому. Засоби, що розробляються на основі супутникових навігаційних систем, ефективно справляються з вище переліченими проблемами.



Тому метою роботи є підвищення ефективності управління транспортом та його обладнанням за рахунок розробки інформаційної технології супутникового моніторингу транспорту.

Архітектура інформаційної технології побудована за стандартною схемою клієнт-сервер з орієнтацією на багатопоточну обробку клієнтських запитів. Клієнт-сервер обчислювальна або мережева архітектура, в якій завдання або мережева навантаження розподілені між постачальниками послуг, що називають серверами, і замовниками послуг, що називають клієнтами. Фізично клієнт і сервер це програмне забезпечення. Зазвичай вони взаємодіють через комп'ютерну мережу за допомогою мережевих протоколів і знаходяться на різних обчислювальних машинах, але можуть виконуватися також і на одній машині. Програми, розташовані на сервері очікують від клієнтських програм запити і надають їм свої ресурси у вигляді даних (завантаження файлів за допомогою HTTP, FTP і т.ін.) або сервісних функцій (наприклад, робота з електронною поштою, спілкування за допомогою систем миттєвого обміну повідомленнями, перегляд веб- сторінок).

Перший рівень схеми складається з контролера (з встановленою SIM-картою для можливості зв'язку по GSM), який отримує дані з супутників (наприклад, у форматі NMEA-0183). Накопичені на контролері дані направляються на сервер і розбираються для зберігання в навігаційній базі даних розташованої на ньому. При отриманні запиту від клієнта необхідні дані за вибраний період запитуються з бази і перетворюються в рядок формату JSON, яка через інтерфейс взаємодії відправляється клієнтові. Клієнт, отримавши JSON-рядок, розбирає її і, залежно від типу запиту, здійснює дію з даними (будує трек об'єктів, формує звіт, будує графік і т. і.), А також записує дані в локальну базу даних. Локальна база даних являє собою JSON-масив високого рівня вкладеності. Вона була створена для зберігання даних, що відображаються у вікнах веб-системи. Для зберігання



оперативних даних був обраний формат JSON (зручність полягає і в тому, що дані з сервера приходять в цьому ж форматі).

Таким чином була розроблена інформаційна технологія супутникового моніторингу транспорту, яка дозволяє підвищити ефективність управління транспортом, а також його обладнанням, проглядати історію переміщення, фіксувати важливі події та надавати інформацію у вигляді звітів та графіків.

Список використаної літератури:

1. Client-server_model [Заголовок з екрану] – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Client-server_model
2. JSON [Заголовок з екрану]. – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/JSON>

Грязнова С. А.¹, Дьяконов А. В.², Горстка О. В.³

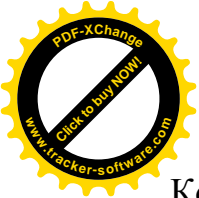
*¹к.т.н., доц. Харківський національний університет
городского хозяйства им. А.Н. Бекетова, г. Харьков*

*²аспирант, Харківський національний технічний університет
сельского хозяйства им. П. Василенко, г. Харьков*

*³магістр, Харківський національний університет
городского хозяйства им. А.Н. Бекетова, г. Харьков*

ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ ВОЗМУЩЕНИЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Движение поездов по тоннелям метрополитена, связанное с преодолением сопротивления воздушной среды, вызывает в подземных станциях значительные воздухообмены, сопровождающиеся периодическим нарастанием и снижением скоростей циркуляционных потоков воздуха и колебаниями его давлений. Эти явления вызывают неприятные ощущения у людей, находящихся в зоне «дутья» на посадочных платформах станций.



Колебания давления воздуха внутри метрополитена приводит к преждевременному разрушению облицовки стен вестибюлей станций и к другим неблагоприятным последствиям. Следствием «дутья» является заметный тепло – и массообмен воздуха между станцией и атмосферой. Последнее обстоятельство приводит к росту простудных заболеваний персонала метрополитена, к увеличению энергетических затрат на поддержание нормального температурного режима станций [1]. Для учета неоднородностей воздушной среды необходимо, в отличие от существующих методов, рассматривать тоннель с учетом реальных геометрических форм (внезапное сужение или расширение, поворот, план и профиль пути) тоннеля, потоков от вентиляционных каналов на каждом элементарном участке. С этой целью перегон разбивается на отдельные участки с таким расчетом, чтобы на один участок приходился один источник возмущения воздуха. Для проведения оптимизационных расчетов необходима аппаратура, которая позволит с высокой точностью определить ряд параметров привода в качестве исходных данных. В Киевском метрополитене в 2005 году были проведены эксперименты на вагонах типа 81-717 по внедрению мобильной измерительной компьютерной лаборатории, включающей блок преобразователей с АЦП, комплект датчиков и соединительные кабели [2]. Одной из главных целей создания мобильной лаборатории являлось экспериментальное определение параметров электропривода и сопротивлений движения поезда с целью повышения точности исходных данных и используемых математических моделей. Измерения должны проводиться на любом вагоне в любом депо. Динамических систем без отклонений не бывает, поэтому и в тоннеле можно точно рассчитать оптимальные графики движения, но бывают ситуации, когда поезд «сбивается» с графика. При любом отклонении от графика корректирование должно осуществляться системой автоматического регулирования графика. На каждой станции в момент отправления определяется отклонение от



расчетного графика и движение по предстоящему перегону осуществляется уже по новому оптимальному графику для оставшегося времени движения от текущей станции до конечной. На следующей станции снова переход на новый график, в зависимости от времени, оставшегося до прихода на конечную станцию в соответствии с расписанием. Реализовать замкнутую систему автоматического регулирования графика движения без элементов описанной системы невозможно. Только акценты сместятся с элементов силовой схемы на элементы измерения скорости, точности определения положения поезда на линии. Постоянное, автоматическое сравнение запрограммированной и фактической ситуаций движения осуществляется ЭВМ, которая принимает решения и передает на поезд требования об изменении того или иного параметра движения. Следует уточнить исходные данные, устранить недостатки привода, найти локальные экстремумы. Для данной цели рекомендуется использование метода оптимизации - метода дискретного динамического программирования.

Литература:

1. Грязнова С.А., Калкаманов С.А. Задачи аэродинамики подземных транспортных средств / Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля: науковий журнал. – Луганськ: 2008. – Вип. №5(123),ч.1. – С. 185-190.
2. Где зарыты резервы метрополитена / Журнал «ПиКАД: Промышленные измерения, контроль, автоматизация, диагностика», 2005. - Вып. 4, 26-32 с.



Малишева В. В.¹, Боровок М. С.²

¹асистент, ²магістр, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, м. Харків

ВИМОГИ ЩОДО ВИМІРЮВАННЯ ШУМУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

Сучасні умови життєдіяльності людини в мегаполісі характеризуються збільшенням впливу шкідливих факторів зовнішнього середовища, які утворюються від стаціонарних та пересувних джерел забруднення. Це негативно позначається на стані здоров'я мешканців, підвищує загальний рівень захворюваності та погіршує якість життя в цілому.

Сумарне екологічне забруднення, яке здійснюється колісними транспортними засобами, в загальному вигляді формується хімічним забрудненням повітря, що утворюється з викидів відпрацьованих газів автотранспортних засобів, а також віброакустичним забрудненням, що полягає у випромінюванні шкідливих акустичних коливань на примагістральні території.

Для задач дослідження впливу транспортного шуму на примагістральну територію інтерес представляє вплив характеристик транспортного потоку, а також прилеглої території на рівні шуму в навколишньому середовищі.

Експериментальні дослідження є обов'язковою умовою забезпечення повноти наукових досліджень. При організації експериментальних досліджень транспортних потоків слід відмітити, що вони характеризуються наявністю значної кількості вихідних даних з неповною достовірністю, а також практичною неможливістю проведення експерименту в чистих умовах у зв'язку із наявністю значної кількості факторів, що формують зовнішнє середовище [1].



Метою проведення експериментальних досліджень є отримання даних стосовно рівнів звукового тиску шуму при різних якісних характеристиках транспортного потоку.

Вимірювання шуму транспортних потоків здійснюється на основі стандарту [2], котрий визначає, що шумовою характеристикою транспортних потоків є еквівалентний рівень звуку $L_{\text{Аекв}}$, дБА.

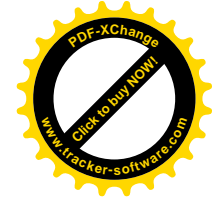
Даний стандарт [2] визначає умови проведення вимірювань шуму транспортних потоків, а саме: розташування місця проведення вимірювань на відстані не менше 50 м від перехресть, зупинок громадського транспорту в місцях зі сталою швидкістю руху; відсутність вологи чи бруду на поверхні доріг, що досліджуються; час проведення вимірювань повинен співпадати з максимальною інтенсивністю руху транспортного потоку; швидкість руху вітру під час проведення вимірювань не повинна перевищувати 5 м/с, при швидкості руху повітря 1-5 м/с необхідно застосовувати захисний ковпак на мікрофон.

Виміри проводяться на відстані 7,5 м від вісі смуги, що є ближчою до точки проведення вимірювань, на висоті 1,5 м від поверхні дороги чи головки рейки. При цьому при значній щільності міської забудови не дозволяється розташовувати мікрофон ближче 1 м до стіни будівель або інших споруд, що відбивають звук.

При проведенні вимірювань мікрофон орієнтований у напрямку транспортного потоку. При цьому, оператор, що проводить вимірювання, повинен розміщатися на відстані не менш ніж 0,5 м від мікрофону.

Перемикач частотної характеристики повинний знаходитися в положенні «А».

Процес вимірювання шуму транспортного потоку, до складу якого входять різні види дорожніх транспортних засобів, повинен здійснюватися не менш як для 200 транспортних одиниць в обох напрямках.



Література:

1. Основы теории транспортных систем : учеб. пос. / П.Ф. Горбачев, И.А. Дмитриев. – Х. : Изд-во ХНАДУ, 2002. – 202 с.
2. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики: ГОСТ 20444-85 [Чинний від 1986–01–01]. – М., 1985. – 18 с.

Василенко М. Н.

Студент СНУ имени В. Даля, г. Северодонецк

О ПОВЫШЕНИИ ТОЧНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТАРИРОВОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАГЛУБЛЕННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ

ГОСТ 8.346-79 дает методику поверки стальных горизонтальных резервуаров. Согласно этой методике образцовые мерники должны обеспечить возможность получения дозы в объеме, достаточном для подъема уровня воды в резервуаре в пределах от 10 до 40 мм.

Наиболее простым и распространенным методом получения градуировочных таблиц, пригодным для использования для резервуаров произвольной формы, является объемный метод. Для заглубленных резервуаров этот метод является единственно возможным.

В процессе исследований авторами были проанализированы более 20 тарировочных характеристик цилиндрических резервуаров емкостью от 10 до 25 м³. Возраст тарировочных таблиц был до 5 лет. Как самые свежие, так и самые старые таблицы обладали рядом отклонений, как от теоретических расчетных характеристик, так и очень трудно объяснимых с физической точки зрения.

Для анализа полученных результатов измерений при построении тарировочных характеристик объемным методом необходимо, как минимум, визуализация измерений - в этом случае можно обратить внимание на



серьезные характерные отклонения экспериментальной кривой и сделать вывод об их обоснованности. В случае сомнительных результатов необходимы дополнительные измерения на контрольных высотах. Однако, такой подход тоже имеет недостатки в виде субъективной оценки результатов. Необходима слишком подробная и исчерпывающая инструкция, которой все время надо пользоваться метрологу.

Вполне обоснованным с этой точки зрения будет внесение определенных условий в программу формирования тарировочной кривой. Такую программу надо наделить элементами анализа. Так как правила анализа могут отличаться для различных типов резервуаров, то программу можно разделить на классы. Так, например, программа формирования тарировочной характеристики для заглубленных цилиндрических горизонтальных резервуаров должна содержать условия проверки для приведенных случаев и, как минимум, выдавать сообщение о результатах анализа и рекомендации о проверке результатов экспериментальных исследований на конкретных высотах. Это позволит в рамках существующей методики измерений повысить точность и достоверность построения тарировочных характеристик резервуаров.

Литература:

1. ГОСТ 8.346-79. Резервуары стальные горизонтальные. Методы и средства поверки.
2. Носач В.В., Беляев Б.М. Программное обеспечение и алгоритмы расчета градуировочных характеристик резервуаров. Измерительная техника. Июль 2001. – Москва. ИПК изд-во стандартов. – с. 34-38.
3. Горбунов Н.И., Кашура А.Л. Расчет градуировочных характеристик резервуаров объемным методом. Збірник доповідей міжнародної науково-технічної конференції «Сталий розвиток гірничо-металургійної промисловості» 18-22 травня 2004 р. Видавництво Криворізького технічного університету. 2004. - с.152-154.



Поляков Є. О.

к. т. н., доц. каф. МБЖД ХНАДУ, м. Харків

МЕТОДИКА БЕЗДЕМОНТАЖНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКІВ

Під час роботи на техногенно небезпечних об'єктах виконується одночасне вимірювання багатьох параметрів технологічного процесу. Достовірності вимірювань приділяється велика увага, що пов'язано з можливим завданням шкоди здоров'ю і життю людей, працюючих на даному об'єкті або тих, хто може постраждати в результаті виникнення надзвичайних ситуацій.

Відомо, що метрологічні характеристики засобів вимірювань мають задовольняти поставленим вимогам щодо якості проведення вимірювань, проте, з часом відбувається старіння датчиків, і з'являється необхідність їх демонтажу з об'єкту для визначення відповідності характеристик вимогам на спеціальних стендах. Часто демонтаж датчика є ускладненим і викликає необхідність зупинки всього технологічного процесу, що приводить до зростання економічних витрат.

Для визначення динамічних характеристик на вхід датчика надсилають еталонні вхідні впливи заданого виду. При бездемонтажному контролі надіслати на вхід датчика еталонний вхідний сигнал важко, отже, в реальних робочих умовах вхідний сигнал є невідомим. Виникає задача визначення динамічної характеристики датчика при наявності тільки вихідного сигналу.

Існує метод [1], який можна застосувати для розв'язання цієї задачі. Відповідно до нього можна розрахувати вхідний сигнал і імпульсну характеристику датчика при наявності виміряного вихідного сигналу і апріорної інформації про форму характеристики (яка часто є відомою).

Суть методу полягає у мінімізації за допомогою методів глобального пошуку функціоналу



$$J(a_1, \dots, a_n, \dots) = \int_{-\infty}^{\infty} [y(t) - \int_{-\infty}^{\infty} h(\tau) \sum_{i=1}^n x_i(t) d\tau - n(t)]^2 dt,$$

де $y(t)$ – вимірний вихідний сигнал, $\int_{-\infty}^{\infty} h(\tau) \sum_{i=1}^n x_i(t) d\tau$ – вихідний сигнал, представлений у вигляді згортки вхідного $x(t)$ (ряд ортонормованих функцій з невідомими коефіцієнтами) і імпульсної характеристики $h(t)$ (функція загального виду з невідомими коефіцієнтами), $n(t)$ – шум. Мінімізація здійснюється підбором випадкових коефіцієнтів a_i . В результаті визначається вхідний сигнал і імпульсна характеристика. Одним з недоліків даного методу є потреба в апріорній інформації про спектр вхідного сигналу. Збільшення кількості членів ряду приводить до зростання невизначеності результату розрахунку динамічної характеристики. Таким чином, виникає задача визначення динамічної характеристики датчика бездемонтажним методом при відсутності інформації про вхідний сигнал. Одним із шляхів розв’язання даної задачі є підключення паралельно двох датчиків, що мають схожий принцип роботи для вимірювання одного і того ж параметру. Відомо, що динамічна характеристика датчика може бути записана у вигляді диференціального рівняння, наприклад, для двох датчиків

$$\begin{cases} a_2 \frac{d^2 y_1(t)}{dt^2} + a_1 \frac{dy_1(t)}{dt} + a_0 y_1(t) = x(t); \\ b_2 \frac{d^2 y_2(t)}{dt^2} + b_1 \frac{dy_2(t)}{dt} + b_0 y_2(t) = x(t). \end{cases}$$

де $y_1(t)$, $y_2(t)$ – вимірні на виході датчиків сигнали, $a_0..a_2$, $b_0..b_2$ – невідомі коефіцієнти рівняння, що характеризують динамічну характеристику датчика. Вхідний сигнал $x(t)$ є однаковим для обох випадків, отже, знаходити невідомі коефіцієнти рівняння в даному випадку можна мінімізуючи різницю між лівими частинами рівнянь.

Розглянута методика дозволяє уникнути недоліків існуючого [1] методу: зникає залежність від інформації про вхідний сигнал, зменшується кількість



невдомих коефіцієнтів при мінімізації функціоналу, отже можна розглядати динамічні характеристики представлені функціями більш складного виду.

1. Полярус О. В. Метод відновлення сигналу на вході датчика / О. В. Полярус, Є. О. Поляков // Вестник НТУ «ХПИ». – Харьков : НТУ «ХПИ», 2011. № 57. – С. 142-147.

Целуйко А.

студентка, каф. МБЖД ХНАДУ, м. Харків

МЕТОДИКА ЗМЕНШЕННЯ РІВНЯ ШУМІВ ВИМІРЮВАНОВОГО СИГНАЛУ

Робота на техногенно-небезпечних об'єктах пов'язана з ризиком виникнення ситуацій, що несуть загрозу життю і здоров'ю людей. Задача своєчасного прийняття вірних рішень є дуже важливою. Для забезпечення якісного прийняття рішень одночасно в реальному масштабі часу проводиться велика кількість різноманітних вимірювань, що супроводжуються виникненням динамічних похибок. Отримання недостовірної вимірювальної інформації може приводити до помилок першого і другого роду. Незважаючи на те, що для вимірювань використовуються ретельно підібрані для даної задачі засоби вимірювань, підвищення точності залишається актуальною задачею.

Одним з основних джерел виникнення динамічних похибок вимірювань параметрів технологічних процесів на техногенно небезпечних об'єктах є шуми у каналах зв'язку і елементах вимірювальних систем. Зниження рівня шуму з використанням різноманітних фільтрів призводить до втрати корисної інформації, що може бути видалена разом з шумовою складовою.

Відомим методом виділення сигналу з шуму є метод «вейвлет-перетворення», який дозволяє знешумити сигнал, зберігаючи при цьому швидкозмінні складові, що можуть нести важливу інформацію. Проте, при



збільшенні кількості рівнів розкладання вимірювальний сигнал також спотворюється, як і у випадку використання методів, що ґрунтуються на використанні Фур'є перетворення. Необхідно встановити вимоги до кількості рівнів розкладання, при якому відбувається ефективне знешумлення і мінімальне спотворення вимірювального сигналу.

Для розв'язання цієї задачі пропонується використовувати автокореляційну функцію. Шумова складова є повністю некорельованою і може бути виявленою на графіку функції як візуально, так і математичними методами.

Таким чином, встановивши вимоги до виду автокореляційної функції можна добитися ефективного виділення сигналу з шуму.

Хоменко Ю. С.

Студент гр.ММ-51, ХНАДУ, м. Харків

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ СТАРІННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКІВ ТИСКУ

1. Метод аналізу шумів дозволяє визначити час реакції датчика в результаті одного випробування. Дані за цим методом можуть бути отримані в online режимі з використанням Internet в процесі експлуатації АЕС без порушення нормальної роботи датчиків, причому з кількох датчиків одночасно.

2. Методика кваліфікації, яка ґрунтується на методі шумів, дозволяє виключити з аналізу аномалії даних, насичення, та вплив зовнішніх факторів. Будь-яка частина масиву даних, в якій виявлена аномалія, видаляється із зареєстрованого масиву, перш ніж він буде підданий аналізу.

3. Використання методу шумів для online діагностики вимірювальних інформаційних систем тиску на техногенно-небезпечних об'єктах. має наступні обмеження:



- Шум технологічного процесу, що сприймається датчиком, є "білим" шумом. Шум технологічного процесу не повинен містити великі резонанси, які можуть зрушити частоту зламу спектра шуму в бік більш високих частот;

- Випробовуваний датчик повинен мати лінійну або близьку до неї характеристику.

4. Результати застосованості методу шумів для online діагностики вимірювальних систем тиску показали, що він дозволяє визначити час реакції систем вимірювання тиску з точністю близько 0,10 с.

5. Негативний вплив старіння датчиків позначається сильніше на калібруванні датчиків тиску, ніж на часі їх реакції.

6. Метод аналізу шумів може бути корисний як спосіб діагностики несправностей датчиків та вимірювальних ліній.

Список використаної літератури:

1. Хашемиан Х.М. Техническое обслуживание измерительных устройств на атомных электростанциях / Х.М. Хашемиан: Издательство Бином, 2012. -354 с.

2. Хашемиан Х.М. Датчики технологических процессов: характеристики и методы повышения надежности / Х.М. Хашемиан. -М.: Издательство Бином, 2008. - 336 с.

3. ANSI/ISA-67.06.01-2010, Performance Monitoring for Nuclear Safety Related Instrument Channels in Nuclear Power Plants, ISA - The Instrumentation, Systems, and Automation Society (2012).

4. Ruan D. Power Plant Surveillance and Diagnostics / D. Ruan. Paper 23, pp. 355-376, Springer-Verlag (2012).

5. Hashemian H. M. New Instrumentation Technologies for Testing the Bonding of Sensors to Solid Materials, National Aeronautics and Space Administration, Marshall Space Flight Center NASA / CR-4744 (May 2013).



Секція 2

**Пристрої і методи вимірювання та контролю параметрів
потенціально небезпечних процесів. Метрологічне
забезпечення безпеки життєдіяльності**



Антонюк О. О.¹, Походило Є. В.²

¹аспірант НУ «Львівська політехніка», м. Львів

²д.т.н., проф. кафедри МСС НУ «Львівська політехніка», м. Львів

СПОСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ІМІТАНСУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРАЦІВНИКІВ

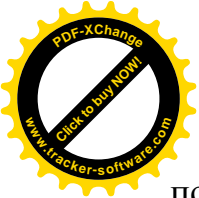
На виробництвах з високою ймовірністю небезпечних ситуацій важливо контролювати психофізіологічний стан працівників. Одним із способів оперативного контролю є визначення зміни параметрів імітансу, зокрема адмітансу та імпедансу шкірних покривів. Відомо, що в стані релаксації імпеданс шкіри збільшується, а при активації – зменшується [1], і відповідно протилежні результати говорять про патології. Діагностика фізичного і психологічного стану повинна проводитися в динаміці, адже кожна людина має свій фізіологічний рівень імпедансу шкіри. Важливо також зауважити, що контроль зміни параметрів імітансу відбувається через оцінювання відхилення цих показників від індивідуального для кожної людини рівня сигналу. Сьогодні для визначення зміни параметрів імітансу з метою контролю психофізіологічного стану людини використовують спеціальні пристрої експрес-контролю. Проте вони не завжди доступні масовому споживачеві [2]. Аналіз тканин організму людини за параметрами імітансу, як показали дослідження, варто здійснювати у частотному діапазоні [3], а як інформативні параметри можуть використовуватися також активні та реактивні складові імітансу, фазовий кут, тому необхідно розглянути способи вимірювання параметрів імітансу з використанням серійних засобів різного призначення та побудови спеціалізованих засобів. Авторами пропонується наступні способи вимірювання параметрів імітансу, які можна поділити на дві групи: способи, що реалізуються вимірювальними засобами широкого застосування та способи, за якими можуть бути побудовані вимірювальні



засоби спеціального призначення [4]. Щодо першої групи, то способи можна реалізувати через безпосереднє вимірювання активних і реактивних складових та визначення їх відношень. Для цього необхідно використати один вимірювальний засіб роздільного вимірювання складових адмітанса на фіксованих частотах широкого частотного діапазону. Такі засоби мають один вхідний пристрій, то вимірювання складових здійснюється методом заміщенням. Реалізація першої групи можлива шляхом вимірювання модулів адмітансів і фазових кутів з визначенням за результатами вимірювань і подальшим перерахунком значень складових. Способи, за якими можуть бути побудовані вимірювальні засоби спеціального призначення реалізуються шляхом вимірювання активних складових і фазових кутів (за отриманими результатами визначають відповідні реактивні складові). Друга група способів реалізується також шляхом вимірювання модулів адмітансів і активних складових, після чого проводиться визначення реактивних складових. Для таких вимірювань необхідно мати канал перетворення активних складових та канал перетворення модульних значень. Аналіз розглянутих способів вимірювання складових імітансу показав, що активну та реактивну складові імітансу об'єктів порівняння можна безпосередньо виміряти або визначити за результатами вимірювання модуля та фази з допомогою наявних відповідних серійних вимірювальних засобів. Вимірювання зазначених параметрів контрольованого та базового зразків необхідно здійснювати такими засобами методом заміщення. Для побудови спеціалізованих засобів вимірювання складових імітансу в широкому частотному діапазоні пропонуються комбіновані способи, а саме: вимірювання однієї із складових (активна або реактивна) та модуля або фазового кута з подальшим обчислення іншої складової.

Список використаних джерел:

1. Калашников В.Н. Электрическое сопротивление кожи как индикатор



психофизиологического состояния человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://skfb.ru/p111aa1.html>.

2. Приборы работающие на принципе КГР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://psy.su/club/forum/topic/1421/>.

3. Антонюк О.О. Реалізація біоімпедансних вимірювань у медицині / О.О. Антонюк, Є.В. Походило // Український метрологічний журнал. – 2015. – № 2. – С. 21–25.

4. Антонюк О.О. Аналіз способів вимірювання складових імітансу об'єктів неелектричної природи / О.О. Антонюк, Є.В. Походило, В.З. Юзва // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2015. – № 4/9 (76). – С. 4–9.

Купко О. Д.¹, Терещенко В. В.²

¹*д.т.н., пров. наук. співробітник ННЦ «Інститут метрології», м. Харків*

²*асп. каф. ФОЕТ ХНУРЕ, м. Харків*

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ ІМПУЛЬСНИХ СВІТЛОВИХ ВЕЛИЧИН

У 2015 році в ННЦ «Інститут метрології» почались роботи з модернізації еталону сили світла. Одним із завдань роботи є забезпечення відтворення та передачі одиниці освітлення (кд·с) [1]. Для відтворення одиниці кд·с, пов'язаної з впровадженням імпульсних світлових вимірювань, необхідно було розробити прилад для формування імпульсів джерела оптичного випромінювання і забезпечити його стабілізованим джерелом живлення.

Метою роботи є розробка відповідного джерела живлення, його опис та дослідження. Зовнішній вигляд робочої моделі приладу зображений на рисунку 1.



Рисунок 1 – Зовнішній вигляд джерела живлення

Робота джерела живлення розділена на два основні режими: імпульсний і безперервний. Імпульсний режим вирішує основну задачу приладу. Вихідний сигнал можна перебудовувати по частоті, формі імпульсу і коефіцієнту пульсації. Результати вимірювань, проведені з використанням розробленого приладу, були зареєстровані на цифровому осцилографі і представлені на рисунку 2.

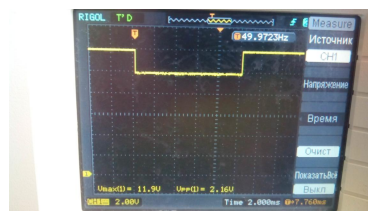


Рисунок 2 – Осцилограма прямокутного імпульсу блока живлення

Програма генератора імпульсів забезпечує всі необхідні форми імпульсів: синусоїда, прямокутний імпульс, пилкоподібний імпульс, трикутний. Зміна частоти проходження імпульсів проводиться від 1 Гц до 65 кГц з різним кроком перебудови. Найбільш перспективним є використання синусоїдального живлення з постійним зміщенням, тобто створення еталонного рівня пульсації, що необхідно для калібрування пульсметрів. Безперервний режим передбачений для опорного вимірювання вихідних параметрів блоку живлення та постійної освітленості. Крім того, стає можливим відтворення основної світлової одиниці – кандели за допомогою метода з використанням трап детектора та світлодіода, спектральна слуга випромінювання якого лежить в діапазоні передбаченої квантової ефективності трап детектора. На можливість такого відтворення в останні роки вказували закордонні автори [2], але на рівні еталонів це ніде в світі не було зроблено.



Висновки. Розроблений прилад задовольняє всім вимогам поставленим для вирішення завдання забезпечення вимірювання імпульсних джерел оптичного випромінювання. За допомогою приладу може бути відтворена одиниця світлової енергії та світлова експозиція. Планується подальше доопрацювання приладу (зв'язування з комп'ютером), яке дозволить проводити повний контроль та аналіз поведінки світлодіоду, побудову графічних результатів та їх порівняння з результатами отриманими від графічного фотометру.

Література:

1. ДСТУ 3651.1-97 Державний стандарт України. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення.

2. Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics (CIOMP), Chinese Academy of Sciences (CAS). Accepted Article Preview: Tomi Pulli Advantages of white LED lamps and new detector. technology in photometry / Tomi Pulli // revised 22 May 2015; accepted 27 May 2015; Accepted article preview 1 June 2015.

Калабанов В. В.

Ад'юнкт НУГЗУ, м. Харків

ЛИНЕЙНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ, РЕАГИРУЮЩИЙ НА ОТКРЫТОЕ ПЛАМЯ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПОЗИЦИОННОГО ОБНАРУЖДЕНИЯ ПОЖАРА И ПОВРЕЖДЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА

При проектировании систем пожарной автоматики (СПА) приоритетным направлением является раннее и достоверное выявление пожара. Современные извещатели пламени (ИП) наиболее быстро и достоверно способны выявлять пламя по его электромагнитному излучению. ИП – это оптические извещатели, реагирующие на определенный спектр электромагнитного излучения пламени, в связи с этим им присущи такие



недостатки: невозможность выявления пламени в теневой зоне, избирательность по виду горючего вещества и возможность ложного срабатывания при появлении в защищаемом пространстве излучения того же диапазона на который рассчитан извещатель.

Целью работы является разработка извещателя пламени лишнего вышеприведенных недостатков, разработка математической модели чувствительного элемента для возможности проектирования извещателя по заранее заданным параметрам.

Решение проблемы возможно с помощью использования нового для пожарной автоматики эффекта хемоионизации. Чувствительный элемент представляет собой два проводника с равным волновым сопротивлением по всей длине, в конце которого установлено согласующие сопротивление [1]. По проводнику запускаются зондирующие импульсы. Заряженные частицы, образованные в результате горения, а также продукты горения локально меняют волновое сопротивление чувствительного элемента, в результате чего происходит частичное отражение зондирующего импульса, которое фиксируется извещателем. Поскольку импульс движется по чувствительному элементу с определенной скоростью, измеряя время возврата отражения можно определить расстояние до места возникновения пожара.

Отражение зондирующего импульса также происходит от замкнутого или оборванного чувствительного элемента, в результате чего появляется возможность определять повреждения чувствительного элемента и расстояния до них.

Литература:

1. С.Н. Бондаренко Модель чувствительного элемента активного линейного извещателя пламени [Электронный ресурс] / С. Н. Бондаренко, В. В. Калабанов, В. А. Пулавский // Проблемы пожарной безопасности . – 2014. - Вып. 36. - С. 39-45. – Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Ppb_2014_36_10.pdf.



Здоровець Ю. В.

*Асистент кафедри комп'ютерних систем та мереж
Національний аерокосмічний університет ім. М.С.Жуковського «ХАІ»,
м. Харків*

РУХОМІ ОБ'ЄКТИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Сьогодні, однією з найбільших проблем є проведення комплексного моніторингу оцінки екологічної ситуації (теплого забруднення середовища та запиленості повітря, визначення концентрації забруднюючих речовин, рівня радіаційного забруднення та ін.), контроль та вимірювання параметрів потенційно небезпечних об'єктів в реальному масштабі часу, а також прогнозування виникнення, розвитку аварій та ліквідації їх наслідків.

Дані проблеми можна вирішити за допомогою рухомих об'єктів, таких як: мобільні роботи, безпілотні літальні апарати (БПЛА), дрони, квадрокоптери та ін., які безпосередньо можуть приймати участь в оцінці ситуації, збору достовірних даних про оточуюче середовище, проводити фото- та відео спостереження на невеликих висотах та малих швидкостях, доставляти невеликі вантажі у день і вночі.. Також, вони мають низку переваг: не потрібні спеціально підготовлені майданчики та стартові комплекси; швидкість отримання результатів за будь-яких погодних умов, економічно ефективні, екологічна чистота польотів.

Таким чином дані рухомі об'єкти можна використовувати як засіб оперативного дистанційного моніторингу та виконання розвідки в зоні можливих аварій і надзвичайних ситуацій.

Для цього необхідно забезпечити ефективне функціонування та взаємодію інфраструктури та рухомих об'єктів. Дані об'єкти можуть використовуватися як окремо, так і спільно. Оптимальне їх поєднання дозволить розвернути систему інформаційного забезпечення, що покриє



масштабну територію та забезпечить високоякісний своєчасний і безперебійний збір даних, організацію всіх необхідних процесів накопичення, збереження, оброблення, передавання та архівування даних. Тому, розробка комплексної інформаційно-аналітичної експертної системи для моніторингу екологічної ситуації та потенційно небезпечних об'єктів є актуальним завданням. Дана система повинна задовольняти сучасні міжнародні стандарти та відповідати наступним вимогам: 1) універсальність; 2) функціональна достатність; 3) надійність; 4) адаптивність; 5) придатність до модернізації та масштабування; 6) модульність; 7) захищеність від зовнішніх впливів; 8) інформування персоналу про аварійну чи небезпечну ситуацію.

Вимоги до системи можуть бути взаємовиключаючі один до одного та потребують розвитку інфраструктури і комунікацій для спільного виконання вирішення комплексних задач, енергетичного забезпечення як окремих об'єктів так і колективних (ройовий інтелект), планування загальної мети.

Перевагами даної системи є оперативне отримання інформації та її якість

Марамон М. Г.

Курсант, Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ЛІНІЙНО-КУТОВИХ ПАРАМЕТРІВ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

У процесі експлуатації стрілецької зброї відбувається природний знос деталей та збільшуються зазори між ними. Надмірне, понад припустимі межі, збільшення зазорів може стати причиною виникнення несправностей при експлуатації озброєння, оскільки приводять до подальшого прискореного зносу деталей.

З огляду на малу розповсюдженість та високу вартість засобів



вимірювального контролю лінійно-кутових параметрів стрілецької зброї доцільним є удосконалення відповідних методів вимірювання та розроблення вітчизняних спеціалізованих вимірювальних установок.

Проведено огляд вимірювальних схем з визначення лінійних та кутових параметрів вузлів стрілецької зброї. На основі аналізу переліку контрольованих параметрів, умов виконання вимірювань та вимог до їх точності визначено загальну структуру та базові характеристики спеціалізованої вимірювальної установки. Обґрунтовано основні геометричні співвідношення установки, проведено оцінювання похибок вимірювання контрольованих параметрів.

Суттєвою відмінністю установки від відомих засобів вимірювання є пристосованість для контролю параметрів різних зразків стрілецької зброї, що забезпечується за рахунок застосування системи регульованих опор та важелів. Також перевагою установки є підвищена точність вимірювань, яка забезпечується застосуванням прецизійних індикаторів годинникового типу з цифровим відліком. Це дає змогу не тільки контролювати певний параметр, але й прогнозувати технічний стан конкретного зразка стрілецької зброї на наступний період експлуатації.

Запропонована універсальна вимірювальна установка дозволяє модернізувати її та доповнювати додатковими модулями для розширення номенклатури контрольованих зразків стрілецької зброї. Установка має компактний розмір та може застосовуватися не лише в стаціонарних, а і в польових умовах.

Робота максимально наближена до потреб практичного застосування, оскільки містить деталізоване керівництво з експлуатації, а також інструкцію зі зберігання, технічного обслуговування, транспортування та розгортання універсальної вимірювальної установки.



Запропонована установка для контролю лінійно-кутових параметрів стрілецької зброї може бути застосована в умовах стаціонарних та польових майстерень з ремонту стрілецької зброї.

Список використаної літератури:

1. Метрологія та вимірювальна техніка за редакції Поліщука Є.С. Львів: «Бескид біт», 2003. – 356 с.
2. Измерения в промышленности. Справочник. Кн. 1. Под редакцией П. Профоса. М: Металургия, 1990. – 285 с.
- 3 Козлов В.Є., Крюков О.М., Скорін Ю.І., Стаднік В.В. Вимірювання неелектричних величин. Харків: МОУ, ХВУ, 2003. – 148 с.

Матухно В. В.

Ад'юнкт, НУЦЗУ, м. Харків

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Сучасний етап експлуатації технічних систем енергетичних комплексів (ТСЕК) (газо- та нафтотранспортні системи, атомні та гідроелектричні станції тощо), важливою складовою частиною яких є засоби вимірювальної техніки (ЗВТ), характеризується пошуком раціональних алгоритмів їх відновлення після виникнення аварійних ситуацій [1, 2].

Запропоновані у літературі методики розрахунку виробничих можливостей ЛВТ [1, 2] характеризуються наявністю декількох недоліків.

Розроблена методика передбачає здійснення розрахунків в чотири етапи.

1-й етап. Визначення загальної чисельності спеціалістів ЛВТ, що беруть участь у відновленні k -го виду ЗВТ (наприклад, ЗВТ радіотехнічних величин, ЗВТ електромагнітних величин, ЗВТ теплотехнічних та механічних величин та ін):



$$N_k = \sum_{j=1}^m n_j q_j,$$

де n_j - штатна чисельність спеціалістів в j -ій ЛВТ;

m - кількість ЛВТ; q_j - кількість ЛВТ j -го виду; k - вид ЗВТ.

2-й етап. Розрахунок дійсного фонду часу одного спеціаліста, що займається в ЛВТ відновленням ЗВТ:

$$\Phi_d = \Phi_n - \mu \left(\frac{S}{v} + t_{\text{п}} + t_3 \right),$$

де Φ_n - номінальний фонд робочого часу на добу одного спеціаліста ЛВТ, що приймає участь у відновлювальних роботах (в годинах);

μ - кількість пересувань ЛВТ за добу відновлення;

S - середня відстань одного пересування (в кілометрах);

v - середня швидкість пересування ЛВТ (кілометри на годину);

$t_{\text{п}}$ - час підготовки ЛВТ до роботи (в годинах);

t_3 - час згортання ЛВТ (в годинах).

3-й етап. Розрахунок кількості ЗВТ k -го виду, що можуть бути відновлені за добу (виробничі можливості за добу):

$$Q_k = \frac{N_k \Phi_d}{\tau_B^k},$$

де τ_B^k - середній час відновлення ЗВТ k -го виду спеціалістами ЛВТ (години).

4-й етап. Розрахунок кількості ЗВТ k -го виду, що можуть бути відновлені спеціалістами ЛВТ за добу (виробничі можливості за добу) за видами ремонту. На підставі аналізу діяльності ЛВТ щодо відновлення ЗВТ встановлено, що серед ЗВТ, які підлягають ремонту, приблизно 68% потребують поточного ремонту, а 32% - середнього.

Запропонована методика дозволяє здійснювати оперативні оцінки виробничих можливостей лабораторій виміральної техніки при усуненні



аварійних ситуацій, що виникають під час експлуатації технічних комплексів критичного використання.

Результати, отримані з використанням методики, дозволяють спрогнозувати та скорегувати номенклатуру та кількість ЗВТ, необхідних під час відновлювальних робіт, з урахуванням динаміки розвитку аварійної ситуації.

Список літератури:

1. Метрологическое обеспечение и эксплуатация измерительной техники / Г.П. Богданов, В.А. Кузнецов, М.А. Лотонов и др. / Под ред. В.А. Кузнецова. – М.: Радио и связь, 1990. - 240 с.

2. Носовский А.В. Особенности безопасности ядерной энергетики // Ядерная и радиационная безопасность. - 2003. - № 2. – С.22-39.

Беляев Н. Н.¹, Цыганкова С. Г.²

¹ *Зав. каф. гидравлики и водоснабжения, д.т.н., профессор,
ДНУЖТ им. ак. В. Лазаряна, г. Днепрпетровск*

² *асс. каф. водоснабжения, водоотведения и гидравлики, ГВУЗ
"ПГАСА"*

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА ИСКУССТВЕННОЙ ИОНИЗАЦИИ ВОЗДУХА В РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

В настоящее время значительное внимание уделяется вопросам искусственной ионизации воздушной среды в рабочих помещениях. Но формируемое в этом случае концентрационное поле ионов должно соответствовать определенным требованиям. В противном случае, при повышенной концентрации ионов возможно их негативное влияние на человека. Это ставит задачу разработки методов прогноза концентрационных полей аэроионов в любой части помещения для обоснования места расположения ионизаторов. В настоящее время, для решения задач такого



класса требуется разработка специальных методов расчета, позволяющих быстро определять рациональное расположение ионизаторов в помещениях и необходимую их интенсивность.

В докладе рассматривается новая 2D численная модель для прогноза аэроионного режима в рабочих зонах офисных помещений. В основу модели положены уравнения аэродинамики, электростатики и массопереноса [1-5]. Расчет скорости движения воздушных потоков в помещении осуществляется на основе модели потенциального течения, для этого используется уравнение Лапласа для функции тока. Для расчета дрейфа заряженных частиц под действием электрического поля используется уравнение Пуассона для электрического потенциала. Модель включает три уравнения переноса, которые описывают рассеивание отрицательных, положительных ионов и пыли в помещении и рабочей зоне. Уравнение массопереноса учитывает взаимодействие ионов различной полярности друг с другом и с частицами пыли.

Численное интегрирование уравнений массопереноса проводится с помощью неявной попеременно-треугольной разностной схемы. Для численного интегрирования уравнений Лапласа и Пуассона применяется метод Либмана [1, 2].

Представлены результаты комплекса расчетов, выполненных на базе разработанной численной CFD модели. Разработанная CFD модель позволяет учесть при прогнозе наличие мебели в помещении, режима вентиляции, местоположение и интенсивность ионизаторов, возможность применения экранов в помещении для регулирования интенсивности и формы концентрационного поля ионов. Концентрационное поле аэроионов представляется как в виде матрицы значений концентрации ионов, так и в виде изолиний концентрационного поля. Для решения задачи на базе разработанной CFD модели требуется порядка 2 минут компьютерного времени.



Литература:

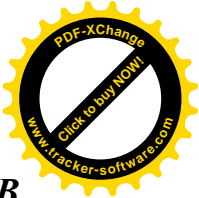
1. Беляев, Н. Н. Оценка аэроионного режима в рабочих зонах на базе CFD модели / Н. Н. Беляев, С. Г. Цыганкова // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ, 2015. - №46. – С. 168–173.

2. Беляев, Н. Н. Расчет аэроионного режима в помещении и в рабочей зоне на базе численной модели / Н. Н. Беляев, С. Г. Цыганкова // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ, 2015. - №47. – С. 137–143.

3. Запорожец, О. І. Принципи моделювання динаміки аероіонного складу повітря у приміщеннях / О. І. Запорожец, В. А. Глива, О. В. Сидоров // Вісник національного авіаційного університету. – 2011. – №2. – С.120–124.

4. Air ion behavior in ventilated rooms. / Fletcher L. A., Noakes C. J., Sleight P. A., Beggs C. B., Shepherd S.J. Indoor and Built Environment, 17 (2)., 2008. – pp. 173-182.

5. Noakes, C. J. Modelling the air cleaning performance of negative air ionisers in ventilated rooms [Электронный ресурс] / Noakes C. J., Sleight P. A., Beggs C. // Proceedings of the 10th International Conference on Air Distribution in Rooms. – Roomvent 2007, 13 -15 June 2007, Helsinki. – Режим доступа: http://eprints.whiterose.ac.uk/7700/1/Noakes_roomvent_07.pdf.



Герасимов С. В.

к.т.н., с.н.с., Харківський університет Повітряних Сил, м. Харків

Наконечний О. А.

к.т.н., доцент, ХНАДУ, м. Харків

Батурін О. П.

студент, ХНАДУ, м. Харків

ШЛЯХИ ПЕРЕВЕДЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ НА ЕКСПЛУАТАЦІЮ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Екологічне забезпечення діяльності військових підрозділів представляє комплекс організаційно-технічних заходів, які здійснюються в підрозділах і спрямовані на охорону та відновлення навколишнього природного середовища в процесі діяльності військ, а також на забезпечення виконання військами завдань за призначенням в умовах впливу екологічно несприятливих антропогенних та природних факторів. Метою екологічного забезпечення військ є досягнення екологічної безпеки усіх видів діяльності та захист особового складу, озброєння і військової техніки в умовах впливу екологічно несприятливих антропогенних і природних факторів, а також охорона навколишнього природного середовища у місцях дислокації та розташування військ та інших військових об'єктів.

Одним з головних завдань екологічного забезпечення військ є проведення екологічного моніторингу, який представляє собою систему повторних цілеспрямованих спостережень за параметрами природного середовища в динаміці. Моніторинг має три ступеня: спостереження, оцінка стану та прогноз можливих змін.

В останній час розроблено багато вимірювальних приладів для моніторингу навколишнього середовища, в тому числі атмосферного повітря. Ці прилади забезпечують збір, обробку, накопичення та



збереження інформації про параметри навколишнього середовища, а саме: атмосфери, води, ґрунтів, продуктів харчування тощо.

Однак гострий дефіцит грошових і матеріальних ресурсів не дозволяє закуповувати новітні зразки вимірювальних приладів для моніторингу навколишнього середовища для потреб військових підрозділів. Тому в військах продовжується експлуатація відповідних вимірювальних приладів з вичерпаним технічним ресурсом. Крім того, гостро стоїть проблема перевірки технічного стану вимірювальних приладів для моніторингу навколишнього середовища у зв'язку з недосконалістю або навіть відсутністю еталонної бази (наприклад, для параметрів радіоактивного випромінювання, параметрів електромагнітних полів тощо).

Ці фактори збільшують ймовірність застосування при моніторингу навколишнього середовища метрологічно несправних (з прихованою відмовою) вимірювальних приладів, тобто приладів, які знаходяться в технічно справному стані, але значення їх відліків не відповідає дійсності. Тому актуальною науковою задачею вирішення проблеми підтримання вимірювальних приладів для моніторингу навколишнього середовища в справному стані є розробка пропозицій щодо підвищення їх метрологічної надійності та удосконалення методів проведення їх метрологічного обслуговування.

Результати проведених досліджень дозволили визначити, що для підтримання вимірювальних приладів в справному стані, особливо в умовах подовження їх технічного ресурсу (підвищення ймовірності застосування справних приладів при моніторингу), необхідно зменшити інтервали проведення метрологічного обслуговування, що, в свою чергу, приведе до підвищення необхідного часу на проведення калібрування (регулювання) приладів. При переведенні вимірювальних приладів для моніторингу навколишнього середовища на експлуатацію за технічним станом необхідно вирішити наступне:



- надати науково-обґрунтовані методичні рекомендації щодо виконання робіт під час експлуатації вимірювальних приладів за технічним станом;
- визначити, обґрунтувати та виконати необхідні цільові роботи щодо підвищення надійності вимірювальних приладів;
- дослідити причини відмови вимірювальних приладів та розробити профілактичні заходи;
- провести аналіз інформаційних документів про технічний стан вимірювальних приладів і статистичних даних про їх несправності з метою розробки рекомендацій та профілактичних технічних заходів щодо підвищення їх надійності.

Корнійченко А. Б.

Курсант, Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Військова вимірювальна техніка (ВВТ) є частиною військової техніки, що застосовується для метрологічного обслуговування озброєння та військової техніки, вимірювання та контролю параметрів об'єктів військового призначення, отримання інформації в процесі діагностування, профілактики, лікування та охорони здоров'я особового складу, забезпечення єдності, точності та своєчасності вимірювань. Експлуатація ВВТ являє собою сукупність заходів з її обліку та введення в експлуатацію, підготовки і застосування її за призначенням, підтримання в справному стані і постійній готовності до застосування за призначенням.

На цей час відсутні деталізовані керівні документи, які б в повній мірі висвітлювали зміст заходів з організації експлуатації ВВТ. Зокрема, нерозкритими залишаються питання організації єдиної системи обліку ВВТ,



підготовки ВВТ до подання на калібрування, порядку розгляду спірних питань стосовно характеристик ВВТ та ін.

В роботі систематизовано основні завдання посадових осіб щодо організації експлуатації ВВТ, надано рекомендації стосовно введення в експлуатацію ВВТ та організації її обліку у військовій частині або установі. Запропоновано удосконалені критерії для категоріювання ВВТ, а також уточнено порядок проведення технічного обслуговування ВВТ. Розроблено детальні форми обліку технічного стану, надано рекомендації з автоматизування діяльності посадових осіб щодо обліку ВВТ.

Для спрощення обліку зразків ВВТ, відстеження періодичності проведення технічного обслуговування, планування своєчасного подання ВВТ на калібрування розроблено універсальне комп'ютерне середовище для організації робочого місця метролога.

Результати роботи можуть застосовуватися в метрологічних службах силових структур України. Універсальне комп'ютерне середовище для організації робочого місця метролога може також застосовуватися в підрозділах Державної метрологічної служби з метою підвищення оперативності вирішення основних задач управління технічним станом вимірювальної техніки.

Список використаної літератури:

1. Положення про особливості метрологічної діяльності в сфері оборони [Текст]: постанова Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 року №328.

2. Крюков, О.М. Метрологічне забезпечення випробувань і контролю параметрів озброєння та спеціальної техніки [Текст]: навч. посібник / О.М. Крюков; Акад. внутр. військ. – Х.: АВВ МВСУ, 2013. – 200 с.

3. ДСТУ 2682-94 Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологічне забезпечення. Основні положення [Текст]. Чинний з 1995-01-01. – К.: Держстандарт, 1994. – 36 с.



4. ДСТУ В 1.2-95 Метрологічне забезпечення озброєння та військової техніки. Чинний з 1996-01-01. – К. : Держстандарт, 1995. – 48 с.

Оборский Г. А.¹, Слободяник П. Т.², Левинский А. С.

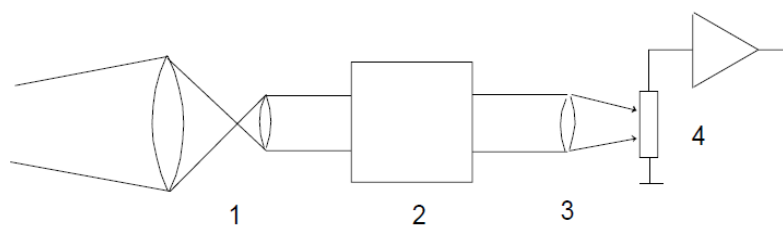
¹Д.т.н., ²к.т.н., Одесский национальный политехнический университет,

Украина, г. Одесса

ВОЗМОЖНОСТИ ТЕПЛОВИЗИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

Высокая стоимость и сложность тепловизионной аппаратуры до недавнего времени ограничивали область ее использования, главным образом, военной техникой. Современный уровень технологии изготовления позволил, с одной стороны, значительно улучшить метрологические характеристики тепловизионных приборов, а с другой – удешевить производство и расширить их функциональные возможности [1]. Повышение точности дистанционного измерения температуры, качества изображения картины тепловых полей, возможность использовать тепловизоры в составе информационных измерительных систем и простота документирования результатов обследования различных промышленных объектов сделали эти приборы незаменимыми при сертификации помещений, зданий, электрооборудования и станков [2, 3].

Большими функциональными возможностями обладают промышленные тепловизоры, выполняемые на основе встроенных микропроцессоров. Однако важнейшие метрологические показатели таких приборов практически полностью определяются характеристиками узлов аналоговой обработки информационного сигнала. Обобщенная функциональная схема приемного устройства тепловизионной системы показана на рисунке.



Структурная схема приемного устройства тепловизионной системы:

1 – оптическая система, 2 – узел оптико-механического сканирования,

3 – объектив приемника излучения, 4 – фотоприемное устройство

В зависимости от числа и особенностей элементов в приемнике излучения тепловизионной системы она может быть отнесена к одной из трех разновидностей – тепловизорам, термографам или тепловизорным микроскопам.

При использовании ИК-тепловизора можно получить такой объем информации, сбор которой с помощью обычных средств занял бы огромное количество времени и средств. Несомненным достоинством использования тепловизоров является также то, что они позволяют проводить температурную диагностику опасных объектов на безопасном расстоянии и в малодоступных местах. Детальный анализ практики тепловизионного обследования с целью метрологической аттестации различных промышленных объектов позволяет сделать следующие выводы.

1. Действующая сегодня в Украине нормативно-правовая база на проведение работ по тепловизорному неразрушающему контролю, к сожалению, несовершенна и основывается на стандартах, разработанных еще в советский период.

2. Методики и рекомендуемые в них средства тепловизионных съемок зачастую не отражают современного уровня и не учитывает возросших возможностей бесконтактного измерения температуры на расстоянии.

3. В нашей стране пока не налажен серийный выпуск тепловизоров и прецизионных пирометров, поэтому удовлетворение собственных



потребностей покрывается практически полностью за счет дорогостоящего импорта.

4. Метрологические характеристики, приводимые в описаниях или в руководствах пользователей закупаемых за рубежом приборов, как правило неполны, определяются по сомнительным методикам и часто носят чисто рекламный характер.

5. В то же время утвержденные национальные методики метрологической аттестации и поверки точных пирометров и тепловизоров сегодня отсутствуют.

Вышеперечисленные причины позволяют организациям и фирмам, занимающимся тепловизионными обследованиями, пользоваться своими, неутвержденными Госстандартом методиками, монополюно устанавливать высокую стоимость оказываемых услуг и избегать судебных санкций за некачественно выполненные работы.

Вместе с тем необходимость скорейшего решения отмеченных проблем ныне значительно обострилась. Обследования с помощью пирометров и тепловизоров позволяют своевременно выявлять некачественную работу строительных и ремонтных фирм либо организаций, а также предаварийные ситуации, возникающие в процессе эксплуатации жилых и производственных зданий, различного тепло- и электрооборудования.

В строительстве к ним можно отнести дефекты ограждающих конструкций, утечки тепла, места конденсации влаги, нарушения теплоизоляции и т. п. В энергетике и в промышленности это дефекты электрических сетей, соединений, изоляторов; дефекты электрического и теплотехнического оборудования: трансформаторов, электродвигателей, генераторов, котлов, холодильного оборудования, станков, производственных линий и многое другое.

Появление таких «интеллектуальных» приборов, как высокоточные пирометры и тепловизоры, обладающих благодаря встроенным



микропроцессорам весьма широкими функциональными возможностями, требует и совершенно нового подхода. Анализируя основные характеристики промышленных тепловизоров, указываются области возможных применений таких приборов и даются практические рекомендации по их оптимальному выбору для решения конкретных задач. Оцениваются потенциальные возможности применяемых методик тепловизионных обследований различных промышленных объектов. Обращается также внимание на проблемные вопросы метрологического обеспечения при аттестации тепловизионного оборудования и его поверках.

Література:

1. Сайт: <http://www.thermoview.ru>.
2. Оборский Г. А., Ковальков В. И., Слободяник П. Т. О совершенствовании лабораторного практикума при изучении современных средств измерения. //Электротехнические и компьютерные системы – 2012. – № 6 (82). – С. 118 – 120.
3. ГОСТ 26629-85. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций.

Липовой В. А.

Преподаватель кафедры, НУГЗУ Украины, г. Харьков

ОЦЕНКА НАЛИЧИЯ И КОЛИЧЕСТВА ОСТАТОЧНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В РЕЗЕРВУАРАХ СО СВЕТЛЫМИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Очистка резервуаров от остатков нефтепродуктов – довольно часто повторяющаяся технологическая операция, от которой в значительной степени зависит безопасность и эффективность эксплуатации резервуарного парка в Украине.

Нормативные документы устанавливает следующие сроки проведения



периодической очистки резервуаров: не менее двух раз в год – для топлива к реактивным двигателям, авиационных бензинов, авиационных масел и их компонентов; не менее одного раза в год – для присадок к смазочным маслам и масел с присадками; не менее одного раза в два года – для остальных масел, автомобильных бензинов, дизельных топлив, парафинов и других аналогичных им по свойствам нефтепродуктов [1]. Кроме того, очистка резервуаров необходима при смене сорта нефтепродукта, при освобождении от пирофорных отложений, ржавчины, воды, высоковязких осадков с наличием минеральных загрязнений, а также для проведения комплексной дефектоскопии, очередных или внеочередных ремонтов.

Остаточные загрязнения представляют собой сложный конгломерат, который состоит из разнообразных по своему составу и физико-химическим свойствам веществ, имеющих различные источники образования, структуру, фазовое состояние. Исследования количественного состава и свойств остаточных загрязнений и влияния на эти свойства различных факторов позволяет обосновать и разработать наиболее эффективные способы и средства для удаления из резервуаров образовавшихся там отложений.

Установлено [2], что накопившиеся в резервуаре осадки представляют собой твердые или высоковязкие полужидкие продукты различной подвижности, основой которых являются остатки нефтепродукта, в котором содержатся остаточные загрязнения различного происхождения. Предлагается использовать способ для определения наличия и количественной оценки отложений осадков на внутренней поверхности резервуаров для хранения светлых нефтепродуктов.

Сущность которого заключается в том, что перед началом эксплуатации в объеме резервуара стационарно устанавливаются инфракрасные датчики измерения расстояния, количество и схема установки которых определяется объемом и формой резервуара, что контролируется. Система датчиков подключается к блоку управления и контроля, который



осуществляет их питание, а также обрабатывает информационные сигналы. Система инфракрасных датчиков измеряет расстояния к поверхностям резервуара до и после его первого заполнения и хранит полученные результаты во внутренней памяти блока управления и контролирует, как контрольные значения. При образовании осадка на поверхностях резервуара, которые контролируются, система инфракрасных датчиков регистрирует изменение расстояния к ним. По величине изменения расстояния рассчитывается масса и объем осадка, который находится в резервуаре, а также скорость его образования.

Использование данного способа определения уровня отложений твердых частиц на внутренней поверхности резервуаров при хранении светлых нефтепродуктов позволяет повысить долговечность и технико-эксплуатационный уровень резервуаров за счет оперативного и высокоточного определения наличия и количественной оценки отложений осадков на всех возможных поверхностях его образования, что позволит оптимизировать поточно-эксплуатационные и ремонтные работы.

Література:

1. Нафта і нафтопродукти. Маркування, пакування, транспортування та зберігання: ДСТУ 4454:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 139 с. – (Національний стандарт України).

2. Фатхиев Н.М. Способы очистки резервуаров при подготовке к ремонту / Н.М. Фатхиев, П.М. Бондаренко. – Москва: ЦНИИТЭ «Нефтехим», 1990. – 72 с.



Пілявська К. О.

Ст. гр. ЕП-52 маг ХНАДУ, м. Харків

Кравцов М. М.

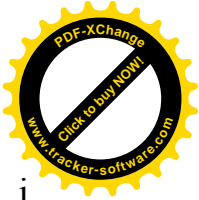
к.т.н., доцент ХНАДУ, м. Харків

НЕОБХІДНІСТЬ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Безпека життєдіяльності — комплексна дисципліна, спрямована на здобуття базових знань з проблеми забезпечення оптимальних умов існування людини у природному і техногенному середовищах. Доцільність вивчення пов'язана з невинним підвищенням негативного впливу господарської діяльності на середовище, яке оточує людину, — не лише природне, а й виробниче та побутове. Зниження якості довкілля, виробництво нових, не відомих раніше речовин, генетична модифікація сільськогосподарських рослин, застарілість виробничого обладнання і технологічних процесів, використання в побуті великої кількості хімічних препаратів і різних механізмів потребують знання факторів, що впливають на стан людини, і найнеобхідніших методів і способів можливого зменшення негативного впливу цих факторів.

В наш час метрологія вирішує надзвичайно широкий спектр завдань, пов'язаних із забезпеченням обліку продукції, вимірювання фізичних величин і випробуваннями в наукових дослідженнях, в медицині, енергетиці, промисловості та сільському господарстві, тобто майже в усіх галузях діяльності.

Метрологічне забезпечення безпеки життєдіяльності — це система заходів із розробки і використання наукових і організаційних основ проведення вимірювань; нормативно-технічної документації; методів вимірювань, засобів вимірювань і обробки даних з метою досягнення єдності



і необхідної точності вимірювань і контролю параметрів небезпечних і шкідливих факторів.

Заходи з метрологічного забезпечення скеровані насамперед на поліпшення контролю умов життєдіяльності, визначення показників безпеки виробничого обладнання і технологічних процесів, методів вимірювання показників засобів індивідуального захисту.

У сфері безпеки життєдіяльності все метрологічне забезпечення має базуватися на сукупності санітарно-гігієнічних норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України. Однак, це можливо тільки в умовах, коли встановлені норми задовольняють основні вимоги метрології.

Надзвичайно важливо, щоб було встановлено значення небезпечних і шкідливих факторів відносно рівня, який не утворює будь-яких шкідливостей (фонове значення). Нижня межа вимірювання рівня, що характеризує поріг чутливості вимірювального приладу, має дуже важливе значення, від якого істотно залежить вибір методики вимірювання, а також коштовність і складність засобу вимірювання.

Найбільш прогресивним підходом до вимірювання параметрів небезпечних і шкідливих факторів є дозиметрія. В світовій практиці широко використовуються дозиметри не тільки для оцінки рівня іонізуючих випромінювань, але і віброакустичні, електромагнітні й інші параметри.

Література:

1. Демиденко Григорій Петрович. Безпека життєдіяльності: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів / Національний технічний ун-т України Київський політехнічний ін-т. — К. : НТУУ КПІ, 2008. — 300с. — Бібліогр.: с. 270–271. — ISBN 978-966-622-288-9.]
2. Крюков О.М., Флорін О.П. К 78 Основи метрологічного забезпечення: навчальний посібник.-Харків: ХНАДУ, 2010.-208с.
3. <http://zavantag.com/docs/7/index-1966605.html?page=4>



Фанина Е. А.

*Доцент к.т.н., Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород*

Гузеева О. Н.

*Аспирант, Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород*

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНО-СИЛИКАТНЫХ МАТРИЦ

Совершенствование традиционных и внедрение инновационных технологий требует привлечения эффективных и долговечных сухих строительных смесей (ССС) функционального назначения, обеспечивающих экологическую безопасность и экономическую эффективность в различных сферах жизнедеятельности. Тенденции развития современного рынка стройиндустрии обуславливают необходимость контроля основных показателей стабильности работы аппаратурной линии производства ССС.

Основной научно-технической задачей настоящей работы является исследование метрологического обеспечения технологических процессов производства сухих строительных смесей на основе модифицированных углеродно-силикатных матриц. Решением поставленной задачи является разработка комплекса мероприятий, проводимых с целью систематического выполнения метрологических функций, соблюдения правил, норм и требований, направленных на повышение качества, надежности, единства и точности измерений в процессе проектирования, изготовления и эксплуатации конечной продукции. Разработанная методика измерения электрических параметров ССС включает методологические основы производства строительных электропроводящих материалов поверхностно-распределительной структуры и учитывает измерительную базу для



проведения испытаний и качества продукции. Оптимизация точности измерений по экономическому критерию строится на анализе степени важности измерительной информации, использовании высокоточных средств измерений на ответственных участках.

Проводимый метрологический мониторинг и экспертиза производственной среды позволяют управлять состоянием измерительного, контрольного и испытательного оборудования с целью поддержания его в рабочем состоянии, соответствующем техническим требованиям и нормам производственной санитарии и гигиены труда.

Список использованной литературы:

1. Баженов, Ю.М. Технология сухих строительных смесей: Учебное пособие / Ю.М. Баженов, В.Ф. Коровяков, Г.А. Денисов. – М.: Издательство АСВ, 2011. – 112 с.

2. Синопальников, В.А. Надежность и диагностика технологических систем / В.А. Синопальников, С.Н. Григорьев. – М.: ИЦ МГТУ «Станкин», Янус-К, 2003. – 331 с.

3. Фанина, Е.А. Исследования электрической проводимости композитов углеграфитовых материалов и титаната бария в технологии функциональных материалов и изделий строительного назначения / Е.А. Фанина, Д.Н. Кальчев // Вестник БГТУ им В. Г. Шухова. – 2013. № 1. с. – 30-32.

4. Лопанов, А.Н. Электропроводящие конструкционные материалы строительного назначения // Вестник МГСУ. № 4, 2009. с. – 258–261.

Василькова В. Р.¹, Кравцов М. М.²

¹Ст. гр. ЕП-52 маг, ХНАДУ,²к.т.н., доцент ХНАДУ, м. Харків

СПОСОБИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЗ

Історичний розвиток науки, техніки, промислового виробництва показало чимало моментів, коли метрологія ставала дієвим інструментарієм



вирішення найважливіших науково-технічних, економічних та соціальних проблем.

У сфері безпеки життєдіяльності все метрологічне забезпечення має базуватися на сукупності санітарно-гігієнічних норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України. Однак, це можливо тільки в умовах, коли встановлені норми задовольняють основні вимоги метрології. Ці вимоги, насамперед, встановлюють вказівки необхідної точності вимірювань нормованих величин. Відповідно визначаються вимоги до характеристик вимірювальних приладів, методик вимірювань і т. ін. відносно їх точності. Відсутність даних про значення точності, що вимагається, чи недостатньо обґрунтовані значення приладів викликають серйозні економічні і соціальні наслідки [1].

Але без певних заходів удосконалення з метрологічного забезпечення не було б прогреса.

Саме заходи скеровані насамперед на поліпшення контролю умов життєдіяльності, визначення показників безпеки виробничого обладнання і технологічних процесів, методів вимірювання показників засобів індивідуального захисту.

Одним з ефективних способів удосконалення МЗ є автоматизація. Автоматизація МЗ передбачає вирішення комплексу таких завдань:

- автоматизація операцій метрологічного обслуговування ЗВТ (розробка й впровадження автоматизованих повір очних комплексів, алгоритмів самоперірки і самодіагностики ЗВТ, автоматизація обробки результатів метрологічного обслуговування тощо);

- автоматизація процесів обліку й зберігання ЗВТ, планування операцій МЗ і розрахунку його оптимальних характеристик; розробка й впровадження автоматизованих робочих місць, які спрощують документообіг та планування діяльності метрологічних служб [2].



Дуже важливо, щоб завдання та вдосконалення метрологічного забезпечення вирішувалися комплексно, а не окремо.

Роль метрологічного забезпечення в безпеці життєдіяльності можна визначити як провідну, що дає змогу на етапі оцінки стану безпеки здійснити оцінювання і встановити, в яких умовах запроваджує свою діяльність людина.

Література:

1. <http://www.br.com.ua/referats/Bgd/76399-4.html>
2. Крюков О.М., Флорін О.П. Основи метрологічного забезпечення: навчальний посібник.-Харків: ХНАДУ, 2010. – 208с.

Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Зігерт Д. М.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

МЕТОДИ ОЦІНКИ ТА СПОСОБИ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПІДПРИЄМСТВ ШИННОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Проблема відновлення шин є актуальним питанням на сьогоднішній день. Покришки, які відпрацювали свій ресурс і не підлягають відновленню, потребують утилізації або відновлення, оскільки значна частина звалищ сміття відмовляється їх приймати. Обсяг повторного використання гуми в Україні становить лише 49 %, а шин – 48 %.

Відбувається постійне нагромадження зношених шин, а переробляється лише двадцять відсотків від загальної кількості. Шини являють собою цінну полімерну сировину: у одній тонні шин міститься 700 кг гуми, яку можна



буде повторно використати для виробництва гумотехнічних виробів і матеріалів будівельного призначення. При спалюванні однієї тонни зношених шин в атмосферу виділяється 270 кг сажі і 450 кг токсичних речовин. Інвестиційні проекти пропонують переробку автомобільних покришок і пластмас у високоякісний топковий мазут для котельних установок.

Шинна промисловість забруднює атмосферне повітря, викидами таких речовин: α -метилстирол, аліфатичні насичені вуглеводні, бензол, бутадієн, гексан, дибутилфталат, дивініл, етилбензол, етилен, ізобутилен, ізопрен, ксилол, манган та його сполуки, насичені вуглеводні, нітрил акрилової кислоти, нітроген (IV) оксид, оксид карбону (II), оксиди етилену, оксиди феруму, пентан, пропілен, стирол, сульфур (IV) оксид, толуол, хлороводень, хлоропрен, циклогексан, циклопентан.

Спалювання шин шкідливе для атмосфери, тому що виділяється велика кількість токсичних речовин. Потрібно використовувати ті методи утилізації, які б запобігали цим проблемам, наприклад переробку зношених шин на гумову крихту. Найсучаснішою технологією переробки шин є технологія "озонового ножа", яка використовує явище розтріскування гуми в середовищі озону. Це явище призводить зокрема до виникнення в шинах озонових тріщин і, як наслідок, до скорочення терміну їх експлуатації. Технологія "озонового ножа" уможливорює відділення гуми від армувальних елементів покришок (металевого дроту, текстильних чи капронових ниток) без створення значних механічних навантажень, що потрібні для розрізання та подрібнення.

Продуктом переробки шин, з використанням технології "озонового ножа", є дуже чистий (без сторонніх домішок) хімічно активний подрібнений порошок, який використовують у виробництві нових гумових виробів, композиційних матеріалів на основі полімерів, а також термопластичних гум.



Актуальність запропонованого методу полягає у тому, що після такого «удару» повністю відокремлюється металокорд, а потім уже відбувається процес подрібнення гуми. Отже, вдається не лише повністю переробити вторинну сировину, а й значно зменшити зношуваність задіяного в цьому процесі механічного устаткування, істотно знизити енергоспоживання. Метал і гуму можна використовувати без будь-якої подальшої обробки за призначенням.

Список використаної літератури:

1. Петрук В.Г. Оцінка впливу на навколишнє середовище шинної промисловості / В.Г. Петрук, В.О. Прокопенко, П.М. Турчик // Збірник наукових статей за результатами II-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. – Вінниця: ФОП Данилюк. – С. 73-76.

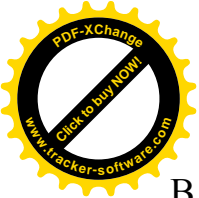
Водолажська О. Ю.

Студ. гр. 5ММ маг ХНАДУ, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ТИПУ ЗОНДУЮЧОГО СИГНАЛУ В НАДШИРОКОСМУГОВИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ЗІТКНЕННЯ АВТОМОБІЛІВ

Проведений аналіз радіолокаційних методів виявлення об'єктів встановив, що основними з них є: амплітудний, імпульсний, частотний та фазовий. Недоліком є те, що при несприятливих погодних умовах погіршується дальність дії відомих засобів вимірювання.

З існуючих методів та засобів запобігання зіткнення автомобілів з об'єктами на дорозі широкого поширення набули інформаційні системи запобігання зіткнень, в яких водій сам виконує необхідні дії після отримання попереджувальних сигналів. В основу принципу дії цих систем покладено розпізнання дорожньої обстановки за допомогою пристроїв технічного зору.



В якості цих пристроїв застосовуються різного виду локатори: НШС-локатори (радари); ультразвукові локатори (сонари); лазерні локатори (лідари); телевізійні інфрачервоні далекоміри (ТВІК системи).

З загальних відомостей НШС локації можна зробити висновок, що основна відмінність НШС локації - використання дуже короткого імпульсу (наносекунди) для зондування. Причому використовуються як радіоімпульси із заповненням, так і відеоімпульси. Такий імпульс має малу протяжність в просторі, яка вимірюється одиницями метрів або навіть менше, і відбивається від окремих елементів об'єктів по-різному. Це дозволяє створити радіолокаційний портрет цілі і вирішувати задачу розпізнавання цілком природними методами.

В [1] приведені алгоритми, які дозволяють реалізувати квазіоптимальні виявлятелі НШС сигналів, деякі з яких стисло розглянуто.

Існує багато моделей НШС сигналів, а саме: найпростіші, комплексні моделі, гаусовські моделі, ермітовські моделі, моделювання сфероїдальними функціями, мультисмугові моделі, моделювання узагальненими функціями, моделювання вейвлетами, моделювання атомарними функціями, моделювання імпульсом зі спектром Пуассона, моделювання функціями Лагера, фрактальні НШС сигнали, НШС сигнали зі змінною середньою частотою, випадкові НШС сигнали.

З усіх випромінювачів НШС сигналів можна обрати саме ТЕМ-рупорну антену. Перевагою таких антен є висока ефективність і спрямованість випромінювання (великий коефіцієнт посилення і коефіцієнт спрямованої дії).

Математична модель НШС сигналу, випроміненого ТЕМ-рупорною антеною, має вигляд

$$E_t(t) = F^{-1}\{E^i(\omega)E_y(x, y, z, \omega)\}, \quad (1)$$

$$E_y(x, y, z, \omega) = \frac{1}{4\pi} \iint M_x(x', y')(jk + \frac{1}{R}) \frac{e^{-jkR}}{R} \frac{z}{R} dx'dy', \quad (2)$$



$$\bar{M} = -j\omega\varepsilon_0 \bar{F} + \frac{1}{j\omega\mu_0} v(v^* \bar{F}). \quad (3)$$

$$R = \sqrt{(x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2}, \quad (4)$$

Розрахунок спотворення різних видів сигналу зроблений за допомогою моноциклу Гауса та імпульсу Гауса. У ході роботи зроблені дослідження цих сигналів на різних відстанях та визначено оптимальний тип зондуючого сигналу, а саме моноцикл Гауса.

Досліджено вплив похибки виготовлення антени на дальність виявлення об'єкту.

Перелік посилань:

1. Имореев И. Я. Сверхширокополосные радары: новые возможности, необычные проблемы, системные особенности/ И. Я. Имореев, «Вестник» МГТУ. Сер. Приборостроение. № 4. 1998-32 с.

Лихачов Д. Є.

Студент ХНАДУ, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИДІЛЕННЯ НА ФОНІ ПЕРЕШКОД ІНФОРМАЦІЙНОГО СИГНАЛУ ВИБУХУ ПОВІТРЯНИХ КУЛЬОК В МАСЛОПРОВІДНИХ СИСТЕМАХ ВИСОКОГО ТИСКУ ДОРОЖНІХ МАШИН

Гідроциліндри дорожніх машин не дивлячись на всі заходи по усуненню повітря з робочої рідини, мають остаткові кульки, наповнені повітрям або іншим газом. Рідина з кульками має помітно інші фізичні властивості, ніж рідина з повністю усуненим повітрям. Вивчення властивостей рідини із кульками повітря почалося дуже давно та активно продовжується у наші дні [1-2].



Наявність кульок в робочій рідині приводить до появи ударних хвиль, через які поршень гідроциліндра починає коливатись та вібрувати, що є причиною швидшого руйнування.

При збільшенні концентрації кульок виникає небезпека виникнення схлопувань, які супроводжуються зворотніми ударними хвилями всередині циліндра і руйнують його внутрішню частину та шар.

Виходячи із зазначеного, можна зробити висновок про важливість визначення наявності повітряних кульок на ранніх стадіях їх утворення.

Таке визначення пов'язано з проблемою маскуванню інформаційного сигналу шумами.

Існує декілька методів виділення інформаційного сигналу із шуму. Всі вони мають переваги і недоліки. Для виділення даного інформаційного сигналу обирається метод виділення по формі. Одним з найкращих рішень для даної задачі є метод вейвлет-аналізу.

Профіль фронту ударної хвилі розраховується на основі рівняння Буссінеска, отриманого для газорідного середовища.

Аналіз рішень рівняння Буссінеска показує, що при розвиненій осциляторній структурі профіль переднього фронту хвилі близький до форми соліона [3].

Була розроблена програма для розрахунку інформаційних сигналів в середовищі Матлаб.

Використовуючи формули з різних літературних джерел для моделювання інформаційного сигналу, було помічено, що вони мають майже однакову форму.

В задачу дослідження входило визначення такого типу вейвлету із їх множини, який найкращім чином виділяв би солітоноподібний інформаційний сигнал при наявності шуму.

Серед вейвлетів були обрані для використання рекомендовані [4] із сімейства *Dobechi* і *Simlet*: ті вейвлети, материнська форма яких найбільш



схожа на форму обраного сигналу і які можуть ефективно виділити представлений сигнал із шуму.

При відношенні сигнал/шум=1 інформаційний сигнал добре виділяється обома вейвлетами на шостому рівні розкладання. При відношенні сигнал/шум=0,5 обидва вейвлета також добре виділяють інформаційний сигнал на шостому рівні розкладання. Із зменшенням відношення сигнал/шум до 0,3, 0,25, 0,2 і т.д., дані вейвлети починають гірше виділяти інформаційний сигнал. Також було проаналізоване виділення інформаційного сигналу іншими існуючими вейвлетами, але виявилось, що вони мають меншу ефективність. Результати дослідження показують, що для виділення солітоподібних інформаційних сигналів в маслопровідній системі дорожніх машин з повітряними кульками доцільно використовувати вейвлети Dobechi 3 і Simlet 4 на шести рівнях розкладання.

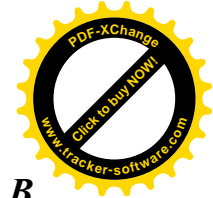
Перелік посилань:

1. Wijngaarden L. Van. On the equation of motion for mixtures of liquid and gas bubbles / L. Van Wijngaarden – J. Fluid Mech. 1968. V. 33. p. 465–474.
2. Накоряков В.Е. Волновая динамика газо- и парожидкостных сред / В. Е. Накоряков, Б. Г. Покусаев, И. Р. Шрейбер – М.: Энергоатомиздат, 1990. с. 56–58.
3. Гончаров В. В. Стационарные возмущения в жидкости, содержащей пузырьки газа / В. В. Гончаров, К. А. Наугольных, С. А. Рыбак – ПМТФ, 1976, № 6, с. 90–96.
4. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам/И. Добеши – М.: РХД, 2004. 464 с.



Секція 3

Проблемні питання прийняття рішень



Симкович О. В.

Аспірант, ХНАДУ, м. Харків

Стойко А.

Студент, ХНАДУ, м. Харків

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНОСУ МЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

Експлуатація механічного обладнання техногенно небезпечних об'єктів, наприклад, вугільних шахт, часто здійснюється у надзвичайно важких умовах. Деталі конвеєрів в шахтах під дією великих абразивних мас, агресивних середовищ піддаються прискореному руйнуванню. Внаслідок великої кількості випадкових чинників завдання прогнозування ресурсу роботи деталей і всього конвеєра в цілому є дуже складним. Для проведення прогнозування необхідно провести аналіз впливу різних чинників на знос елементів конвеєра і виділити головні чинники, які підходять для заданих конкретних умов роботи конвеєра. В інших умовах можливий перерозподіл причин, які викликають знос деталей скребкового конвеєру.

Зрозуміло, що кожне підприємство, яке випускає будь-які вироби, прогнозує ресурс роботи цих виробів за визначеними методиками. Як правило, зазначені методики не публікуються у відкритому друку, оскільки часто пов'язані з комерційними інтересами підприємства. Однак, існують чисельні відкриті публікації, де розкриваються окремі частини методик оцінки зносу конвеєрів або металевих частин гірничих машин. В доповіді узагальнюються описані результати, визначаються основні напрямки оцінки зносу скребкових конвеєрів, методики оцінки зносу та визначення ресурсу роботи конвеєра на основі вимірювальної інформації. З нього випливають основні недоліки існуючих методик розрахунку ресурсу конвеєра і

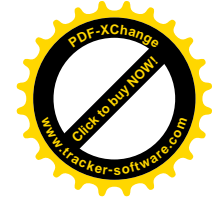


з'являються завдання на модернізацію існуючих методик або розробку принципово нових методик.

Все це потребує детального аналізу фізичних причин зносу металевих частин в різних умовах експлуатації. Оскільки гірнича маса складається з багатьох елементів, що мають різні фізичні характеристики, то для оцінки зносу конвеєра доцільно спочатку провести аналіз дії на нього найпростіших елементів гірничої маси. З аналізу дій чисельних різнотипних елементів гірничої маси на конвеєр і врахування питомого внесу кожного фізичного фактора впливає загальний підхід до оцінки зносу конвеєра. Таким чином, встановлюються типова картина взаємодії гірничої маси з скребковим конвеєром. В доповіді обґрунтовані напрямки проведення досліджень зносу.

Перша група робіт спрямована на вивчення мікропроцесів взаємодії окремих абразивних часток з елементами скребкового конвеєра під дією випадкового навантаження гірничої маси. Результати роботи цієї групи необхідні для створення глобальних моделей зносу скребкового конвеєра. Мікропроцеси вивчаються на основі добре розвинутого апарату трибології і обов'язково повинні перевірятись в експериментах. Відповідальним є етап об'єднання результатів зносу, що отримані при взаємодії окремих абразивних часток з елементами конвеєра, в кінцеву стохастичну картину зносу конвеєра багатьма частками.

Друга група наукових робіт має метою створення моделей зносу або окремих елементів скребкового конвеєра, або в цілому всього конвеєра. На основі цих моделей формулюються прогнозні моделі зносу конвеєра і оцінюються ймовірнісні показники визначення його ресурсу в залежності від умов роботи в шахтах. Для створення зазначених моделей зносу в доповіді обґрунтовується необхідний обсяг вимірювальної інформації. При раціональному виборі періодичності вимірювань існує можливість створення адаптивних моделей зносу.



Література:

1. Niyazi Ozdemir, Furkan Sarsilmaz, Nuri Orhan. The Effect of Cementite Size and Morphology on the Abrasive Wear. Behavior of UHC Steel. - Journal of Tribology, 2008, vol. 130, №4, pp. 56...60.
2. Ramadan J. Mustafa. Abrasive Wear of Continuous Fibre Reinforced Al And Al-Alloy Metal Matrix Composites. - Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering, 2010, vol. 4, №2, pp. 246...255.

Калінський Є. О.

к.т.н., доцент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонський національний технічний університет, м. Херсон

НАЦІОНАЛЬНІ І ЄВРОПЕЙСЬКІ АСПЕКТИ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Зобов'язання України узгодити національне законодавство у сфері ТБТ з європейським містить як переваги, так і виклики для українського бізнесу. Перевагою є остаточний перехід на фактично міжнародні технічні регламенти, що визнаються в ЄС та багатьох інших країнах світу, що знизить нетарифні бар'єри в торгівлі з цими країнами, покращить доступ на ринки та стимулюватиме експорт. Особливо відчутним зниження нетарифних обмежень буде у секторах (сферах), щодо яких будуть підписані Угоди АСАА (Угода про оцінку відповідності та прийнятність промислових товарів, англ. Agreements on Conformity Assessment and Acceptance of Industrial Goods).

Угода про асоціацію може дати українським виробникам нові можливості, але це не відбудеться автоматично. Європейський ринок відкриється для них лише у випадку, якщо Україна виконає декілька завдань, змінивши національне законодавство та успішно впровадивши ці зміни.



Одне з таких завдань – необхідність докорінної зміни системи технічного регулювання за європейським зразком.

У світі формується тотальна недовіра до системи стандартизації України, оскільки у нас досі ніхто не ставив питання про її ефективність. Обов'язкові стандарти, технічні умови та сертифікація продукції, успадковані від СРСР, – це ті гальмівні регуляторні елементи, які сьогодні створюють штучні перепони для розвитку економіки та виходу України на міжнародні ринки.

Реформи, які потрібно провести стосуються питань технічного регулювання: хто визначає параметри безпеки та контролює якість продукції, розробляє стандарти для промисловості та який характер вони мають.

В Україні до сих пір стандартизація – це прерогатива держави. Окрім того, у нас досі діє обов'язковий характер стандартів. Це є неймовірним атавізмом з погляду сучасної промисловості в усіх розвинених країнах. В ЄС у розробленні стандартів, які загалом мають добровільний характер, беруть участь всі зацікавлені сторони, а держава визначає обов'язковими лише засадничі параметри безпеки. Організації зі стандартизації CEN (Європейський Комітет зі Стандартизації) та CENELEC (Європейський Комітет з Електротехнічної Стандартизації) виробляють стандарти, спрямовані на досягнення цих вимог. Виробник має право працювати за своїми стандартами, якщо доведе безпеку своєї продукції.

Тому для України значним проривом в 2014 – 2015 рр. стало ухвалення та внесення змін в існуючі закони, які вносять в систему технічного регулювання більше прозорості та зрозумілості. Це Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо скорочення кількості документів дозвільного характеру" від 09.04.2014 № 1193 – VII), "Про метрологію та метрологічну діяльність" (набрання



чинності відбудеться 10.02.2016). Їх прийняття було кроком для виконання Угоди про асоціацію.

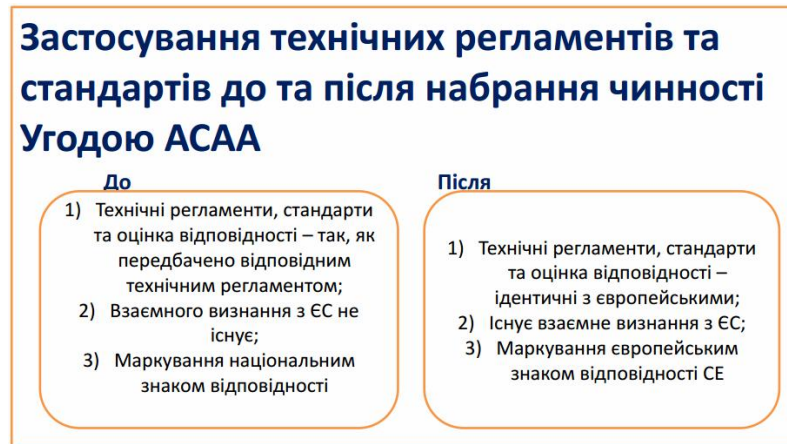


Рис. 1. Порівняльний аналіз змін у застосуванні технічних регламентів та стандартів після прийняття Угоди АСАА.



Рис. 2. Організація стандартизації в Україні згідно нової редакції Закону України «Про стандартизацію».



Найважливішим етапом реформування є ухвалення Закону України "Про технічні регламенти та оцінку відповідності" (набрання чинності відбудеться 10.02.2016), що в свою чергу забезпечить виконання Угоди про оцінку відповідності та прийнятності промислових товарів з ЄС (Agreement on conformity assessment and acceptance of industrial products, угода АССА).

В результаті зменшився перелік дозвільних документів для бізнесу та відбулося зближення з європейською системою метрології.

Окреме важливе місце посідає закон про стандартизацію, який законодавчо закріплює добровільну природу національних стандартів за чітко визначеними винятками та передає функції національного органу зі стандартизації від органу влади – державному підприємству.

Та це, звісно, не весь обсяг роботи, яку треба провести. Підсумовуючи можна сказати, що Україна зробила перші кроки на шляху до реформування системи технічного регулювання. Але вирішальним є зберегти темп реформ та готовність до їх реалізації.

Література:

1. Про технічні регламенти та оцінку відповідності. Закон України від 15.01.2015 № 124-VIII. - Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 14, ст.96

2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо скорочення кількості документів дозвільного характеру. Закон України. - Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 23, ст.873)

3. Про метрологію та метрологічну діяльність. Закон України. - Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 30, ст.1008)

4. Закону України «Про стандартизацію» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 31, ст.1058)

5. Сайт Представництва Європейського Союзу в Україні http://eeas.europa.eu/delegations/ukraine/index_uk.htm



Цюпак Д. О.

*Младший научный сотрудник, Институт радиофизики и электроники
имени А.Я. Усикова НАН Украины, г. Харьков*

ОПЕРАТИВНОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ О ТИПЕ ОБЪЕКТА НАБЛЮДЕНИЯ НА БОРТУ БПЛА

В настоящее время для решения задач дистанционного зондирования Земли все большее распространение получают беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Традиционно, аппаратура обработки и отображения информации является наземным оборудованием системы БПЛА. Это обусловлено сложностью формализации понятий “объект” и “фон” для средств вычислительной техники и особенностями психо-визуального восприятия информации человеком. Однако, обширный объем данных в виде фото- и видеоматериала, значительно усложняет и замедляет принятие решения оператором при определении типа объекта наблюдения.

Предлагается для повышения скорости принятия решения при дешифрировании использовать теорию фракталов, с помощью которой возможно проводить анализ степени неоднородности земной поверхности. Такой подход позволит в автоматическом режиме выделить антропогенные объекты на изображениях, а также осуществить сегментацию изображений по типу подстилающей поверхности. Данную обработку видовой информации предлагается производить непосредственно на борту БПЛА. Это позволит принимать решение о типе наблюдаемого объекта на борту БПЛА и передавать на землю, только необходимую информацию, что в свою очередь позволит разгрузить трафик борт БПЛА-земля. Кроме того, ожидается увеличение скорости дешифрирования обрабатываемых изображений за счет переноса задачи выделения подозрительных областей на изображениях, которая сейчас решается оператором, на бортовую аппаратуру БПЛА.



Также, проведен анализ необходимой аппаратуры получения и обработки информации, размещаемой на борту БПЛА, и ее метрологических характеристик, а также зависимости величины фрактальной размерности от яркости и контрастности получаемого изображения.

Список используемой литературы:

1. Федер Е. Фракталы / Е. Федер – М.: Мир, 1991. – 254 с.
2. Фрактальный анализ процессов, структур и сигналов: Коллективная монография / [Доля Г.Н., Иванов В.К., Пащенко Р.Э. и др.]; Под ред. Р.Э. Пащенко. – Харьков: ХООО “НЭО “ЭкоПерспектива”, 2006. – 348 с.
3. Распознавание БПЛА мультироторного типа с использованием фрактальных размерностей / Пащенко Р.Э., Илюшко В.М., Фатеев А.С., Цюпак Д.О // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2014. – №1(14). – С. 156 – 160.

Кальчев Д. Н.

*Аспирант, Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород*

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО КОМФОРТА НА ОБЪЕКТАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Существующие традиционные отопление имеют ряд недостатков:

- большой износ теплосетей и систем центрального отопления, что вызывает многочисленные аварии, протечки, внеплановые отключения отопления и т.п.;
- снижение влажности воздуха;
- при работе радиатора с высокой рабочей температурой происходит гибель находящейся в воздухе микрофлоры;
- возникающие конвективные потоки создают в помещении постоянно движущиеся воздушные массы, что приводит к его запыленности;



- возникает большой разброс температур по объему помещения.

Синтез композиционных материалов с автоматической регуляцией мощности тепловых потоков – перспективное направление в стройиндустрии, позволяющее создать эффективные энергосберегающие системы отопления жилых и производственных помещений.

Была рассмотрена система графит-мел для оценки природы прохождения электрического заряда по электропроводящей фазе через диэлектрический материал с положительным температурным коэффициентом сопротивления (Рис. 1, 2). Анализируя результаты эксперимента, можно сделать вывод, что электропроводность системы графит-мел не изменяется при содержании графита до 15 %. Дальнейшее увеличение массовой концентрации графита проявляется увеличением удельной электропроводности с ростом температуры.

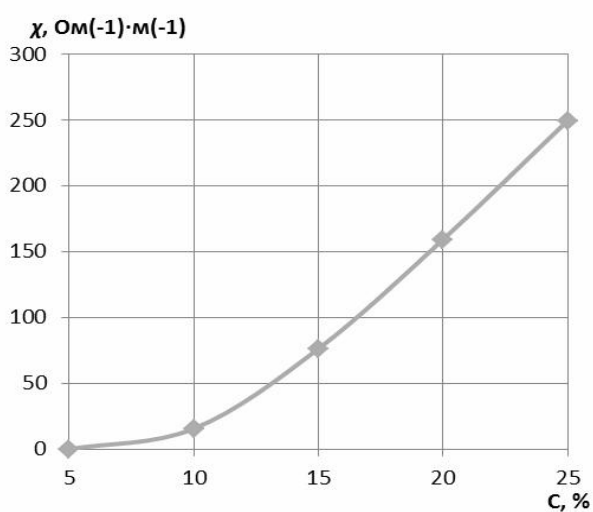


Рисунок 1. Зависимость электропроводности χ от процентного содержания графита C

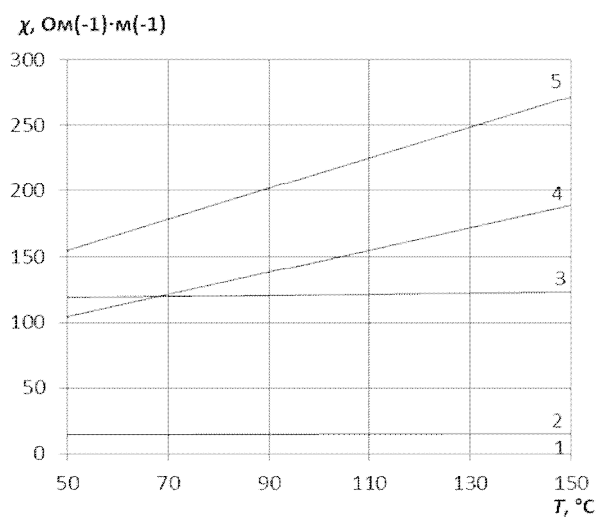


Рисунок 2. Зависимость электропроводности χ от температуры T при содержании графита, %: 1 – 5; 2 – 10; 3 – 15; 4 – 20; 5 – 25

Это свидетельствует об образовании цепочечных структур в объеме композита.



Полученные концентрации и условия образования электропроводящего композита, являются основой для создания низкоомных инфракрасных нагревателей.

Список использованной литературы:

1. Фанина Е.А. Моделирование электрической проводимости дисперсий антрацита и графита в электролитах / Е.А. Фанина, А.Н. Лопанов // Химия твердого топлива. – №. 4. – 2012. pp. 66–69.

2. Лопанов А.Н. Электропроводящие композиты на основе портландцемента и углеродных материалов / А.Н. Лопанов, А.Ю. Семейкин, Е.А. Фанина // Цемент и его применение. - 2010. - N 4. - С. 107-110.

Турчик П. М.

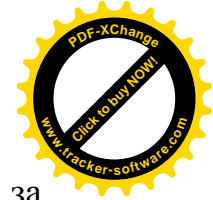
*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Зігерт Д. М.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ

На сьогодні відповідно до Методики визначення ризиків і їх прийнятих рівнів для декларування безпеки небезпечних об'єктів, затвердженої наказом Мінпраці від 14.12.2002 року № 637 ризик прописується ймовірним методом “дерева відмов” та “дерева подій”. Методи “дерево відмов” і “дерево подій” дають змогу визначити функціональні взаємозв'язки елементів системи у вигляді логічних схем, що враховують взаємозалежність відмов елементів або груп елементів. У загальному випадку як “дерево відмов”, так і “дерево подій” є лише ілюстрацією логіко-ймовірнісних моделей. Однак вони дуже



цікаві фахівців, пов'язаних з експлуатацією, обслуговуванням і наглядом за технічними об'єктами. Маючи таку схему, фахівець може не тільки знайти найкритичніший варіант розвитку подій, а й оцінити очікуваний ризик, якщо відповідне “дерево подій” або “дерево відмов” доповнене статистичними даними.

За допомогою аналізу “дерева відмов” фактично робиться спроба кількісно виразити техногенний ризик дедуктивним методом. “Дерево відмов” ідентифікує подію або ситуацію, що створює ризик, після чого ставиться питання: як могла виникнути така подія? Відповідь полягає в тому, що до такої події могла привести множина шляхів. Більшість безпосередніх причин верхніх подій можна вивчати, начебто вони самі є верхніми подіями.

Використання нейронних мереж надає можливість моделювати стан об'єкта, на який впливає необмежена кількість чинників, які визначають прогноз для певного об'єкта. Загалом нейронна мережа являє собою штучний аналог людського мозку. Тому її основні складові компоненти, що за аналогією мають назву нейрони, здатні виконувати певні функції з обробки інформації, яка до них надходить. Нейрони згруповані в шари і мають численні взаємозв'язки з будь-якими нейронами як свого шару, так і багатьох інших шарів. Виходом нейрону є стан його активності, рівень якого визначається за формулою (1):

$$a_i(t+1) = \sum_j w_{ij} a_j(t) + x_i(t), \quad (1)$$

де w_{ij} – вага зв'язку нейрону i з будь-яким іншим нейроном j мережі; $\sum_j w_{ij}$ – стан входів нейрону i , пов'язаного з нейроном j мережі у певний момент часу t ; $a_i(t)$ та $a_j(t+1)$ – стан активності нейронів i та j у момент часу t та $t+1$ відповідно; $x_i(t)$ – довільний зовнішній чинник.

Найдоступніші для дослідження причини – це відмови компонентів, щодо яких є достатня кількість статистичних даних. Оскільки в такому дедуктивному методі процес деталізації може перериватися довільно, аналіз можна закінчувати на компонентах, по яких є достатньо даних, необхідних



для точного визначення ймовірності відмови такого компонента. Цінність методу “дерева відмов” полягає в наступному: аналіз структури системи орієнтується на виявлення відмов системи; можливість здійснення кількісного аналізу й побудови кількісних оцінок важливості кожного елемента в системі, критичності елементів, оцінок надійності системи, подачі наочного графічного матеріалу, що є як вихідним документом, так і засобом для спілкування фахівців.

До зазначених переваг можна також додати й те, що для систем із великим числом елементів результати аналізу “дерева відмов” і виявлення найважливіших елементів дають змогу вказати напрями вдосконалення системи. Через вказані недоліки метод оцінки ймовірності аварій не знаходить широкого практичного застосування при аналізі ризику експлуатації потенційно-небезпечних об’єктів.

Список використаної літератури:

1. Турчик П. М. Екологічна безпека та розрахунок ризиків транспортування пестицидних препаратів на основі теорії нечітких множин [Електронний ресурс] / [Турчик П. М., Сушинська М. М., Нагорна К. В.] // Збірник наукових статей “III-го Всеукраїнського з’їзду екологів з міжнародною участю”. – Вінниця, 2011. – Том.1. – С.108–111. Режим доступу: http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/3vze/zb_m/t1/tom_1_s01_p_108_111.pdf



Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Зігерт Д. М.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

КОНТРОЛЬ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ

Ризик транспортування небезпечних відходів, як правило, обчислюються за допомогою оціночної функції шляху. Розглянемо шлях r , що складається із послідовного набору ділянок $\{1, 2, \dots, n\}$, і, припустимо, що в кожній ділянці є дві важливі та відомі ознаки: p_i – ймовірність виникнення аварійної ситуації на ділянці i , та C_i – величина, що характеризує наслідки на ділянці i . Відтак, найпоширеніша оціночна функція шляху носить назву “традиційна модель ризику” (1):

$$TR(r) = \sum_{i=1}^n p_i C_i. \quad (1)$$

Соціальний ризик може бути представлений за допомогою кривих $F(N)$, де F – частота всіх аварій, які призводять до смерті N або більше осіб. Крім карт вразливості, для кожного випадку метеорологічних умов, необхідно ідентифікувати на карті населення: 1) зони прямокутної форми, де людей можна вважати однорідно розподіленими із густиною, яка залежить від того чи територія міська, приміська або сільська; 2) дороги, де люди лінійно розподілені; 3) місця скупчення людей, наприклад, школи, лікарні, і магазини, де людей можна розглядати як розбитих на групи.

У точковому джерелі ризику $Q(t)$ розвиток подій залежить від комбінації сезонної ситуації i , метеоумов j , та напрямку вітру k . Коли в $Q(t)$



трапляється аварія, то кількість летальних наслідків $N_{Q(t)}^{scen}(i, j, \theta)$ відповідно кожному сценарію розвитку подій оцінюється за рівнянням (2):

$$N_{Q(t),v}^{scen}(i, j, k, \theta) = \sum_{m=1}^{N_L} p_{L_m}(j) \left[X_{L_m}(j) \int_{L_m} V_{Q(t),v}^{in}(i, k, \theta) dL_m + (1 - x_{L_m}(j)) \int_{L_m} V_{Q(t),v}^{out}(i, k, \theta) dL_m \right] +$$

$$+ \sum_{n=1}^{N_A} p_{A_n}(j) \left[X_{A_n}(j) \int_{A_n} V_{Q(t),v}^{in}(i, k, \theta) dA_n + (1 - x_{A_n}(j)) \int_{A_n} V_{Q(t),v}^{out}(i, k, \theta) dA_n \right] +$$

$$+ \sum_{o=1}^{N_C} p_{C_o}(j) \left[X_{C_o}(j) V_{Q(t),v}^{in}(i, k, \theta) + (1 - x_{C_o}(j)) u V_{Q(t),v}^{out}(i, k, \theta) \right]. \quad ($$

2)

де n_L – кількість ліній (прямих) на карті населення; n_A – кількість прямокутників на карті населення; n_C – кількість точок на карті населення; p_{L_m} – щільність людей, що відповідають m -ій лінії; p_{A_n} – щільність людей, що відповідають n -му прямокутнику; N_{C_o} – кількість осіб в місці події; x_{L_m} – частка людей, що залишаються в межах визначеної зони на загальній прямій; x_{A_n} – частка людей, що залишаються в межах визначеної зони на загальному прямокутнику; x_{C_o} – частка людей, що залишаються в межах визначеної зони; α_{p-L_m} – коефіцієнт зменшення, який залежить від часу перебування на загальній прямій; α_{p-A_n} – коефіцієнт зменшення, який залежить від часу перебування в загальному прямокутнику; α_{p-C_o} – коефіцієнт зменшення, який залежить від часу перебування в місці скупчення; $v_{Q(t)}$ – вразливість внаслідок витoku у точковому джерелі $Q(t)$.

Отже, на даний час в літературі, в якій аналізується питання оцінки ризику ТНВ, наявна значна неоднорідність підходів до визначення ризику, що пояснюється складністю врахування всіх впливових факторів. Оцінка ризику є досить складною задачею через обмеженість отримання точних даних (метеоумови, кількість населення) на різних ділянках маршруту перевезення, а тому потребує подальших досліджень.



Список використаної літератури:

1. Erkut E. Modeling of transport risk for hazardous materials / E. Erkut, V. Verter // Operations Research. – 1998. – № 46. – P. 625 – 642.

Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Зігерт Д. М.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет,*

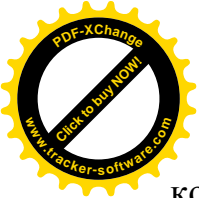
МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ

Транспортне планування для небезпечних речовин (НР) і, небезпечних відходів, зокрема, останнім часом привернуло увагу багатьох дослідників. Більшість моделей, що описані на даний час, і призначені для аналізу ризику ТНВ є функцією, що визначає величину ризику для соціального блоку, що розташований вздовж транспортного маршруту.

В літературі є багато оціночних функцій шляху при транспортуванні НВ. В таблиці наведено 8 оціночних функцій основних моделей шляху [2-3].

В таблиці наведені такі позначення: p_i – ймовірність виникнення НС; T_i – загальна кількість населення в зоні впливу ($T_i = 2l_i \cdot d_i / \pi \cdot r$, де l_i – довжина ділянки i , r – радіус зони впливу); C_i – наслідок i -ї НС; ρ_{ij} – рівень незахищеності населення; v_{ij}, u_{ij} – коефіцієнти, що враховують геометричні параметри ділянки шляху; s_{ij} – вартісна функція шляху; k – коефіцієнт, що враховує ступінь небезпеки шкідливої речовини.

Найпоширеніші моделі визначають кількість ризику по-різному та досить часто не мають між собою чіткого зв'язку [1]. Ризик характеризується двома аспектами: ймовірністю виникнення події та наслідками цієї події. У



контексті транспортування НВ, небажані події – це аварійні ситуації, які можуть призвести до викиду (витоку) небезпечних компонентів відходів.

Таблиця – Моделі ризику транспортування небезпечних відходів (доповнено з [3])*

№ п/п	Вид ризику або його складова частина	Модель	Автор (и)
1.	Ймовірність аварії	$IP(r) = \sum_{i \in r} p_i$	Ф. Саккоманно, А. Чан (1985)
2.	Прийнятний ризик	$PR(r) \sum_{i \in r} p_i (C_i)^q$	М. Абковіц та ін. (1992)
3.	Умовний ризик	$CR(r) = \sum_{i \in r} p_i C_i / \sum_{i \in r} p_i$	Р. Сівакумар та ін. (1993)
4.	Традиційний ризик	$TR(r) = \sum_{i \in r} p_i C_i$	Е. Альп (1995)
5.	Вплив на населення вздовж маршруту	$PE(r) = \sum_{i \in r} T_i$	К. Ревелль та ін. (1991)
6.		$R_{ij}(v_{ij}, v_{ij}) = s_{ij}(v_{ij}) \rho_{ij} u_{ij}$	Ван та ін. (2011)
7.	Середнє відхилення	$MV(r) = \sum_{i \in r} (p_i C_i + k p_i C_i^2)$	Е. Еркут, А. Інголфссон (2000)
8.	Небезпека впливу	$DU(r) = \sum_{i \in r} p_i (\exp(k C_i) - 1)$	
9.	Мінімум-максимум	$MM(r) = \max_{i \in r} C_i$	

Отже, слід зазначити, що на даний час в літературі, в якій аналізується питання оцінки ризику транспортування небезпечних відходів, наявна значна неоднорідність підходів до визначення ризику, що пояснюється специфічністю проблеми та складністю врахування всіх впливових факторів. Кількісна оцінка та розробка критеріїв важливості кожної зі складових – питання, що вимагають значної уваги при розробці нових моделей ризику.

Список використаної літератури:

1. Закон України “Про приєднання України до Базельської конвенції про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних



відходів та їх видаленням” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/803-14>.

2. Коноваленко Ю. В. Моделювання ризиків при перевезенні небезпечних вантажів / Ю. В. Коноваленко // Вісник Київського національного торговельно-економічного університету. – 2011. – № 5. – С. 82 – 97.

Erkut E. Modeling of transport risk for hazardous materials / E. Erkut, V. Verter // Operations Research. – 1998. – № 46. – P. 625 – 642.

Петриченко Г. І.

Директор ТОВ «Харків-прилад», кандидат технічних наук, м. Харків

Євграфов В. С.

Студент ХНАДУ, м. Харків

ОГЛЯД ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ

Проблема енергозбереження складається з багатьох частин. Починається все з оцінки стану об'єктів (пошук місць витоку тепла, пошук місць з пропущеною або пошкодженою теплоізоляцією), визначення місць, де необхідно проводити заходи з енергозбереження (усувати витoki тепла, встановлювати додаткову теплоізоляцію) і тільки після проведення ретельного обстеження слід оцінювати вартість робіт, які необхідно виконати, і планувати їх проведення у відповідності з наявними засобами.

Для вирішення зазначених вище завдань необхідно відповідне обладнання. Незамінними інструментами для обстеження будівель, споруд та обладнання є прилади для безконтактного виміру температури - інфрачервоні термометри і тепловізори.

Дані прилади працюють на принципі вимірювання потоку теплового випромінювання, що випускається тілами в інфрачервоній області спектра.



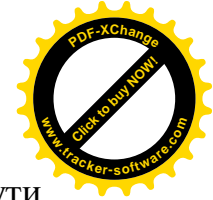
Основна відмінність між пірометрами і тепловізорами в тому, що пірометри дозволяють вимірювати температуру в одній точці, а тепловізори дозволяють знімати температурне поле об'єкту. Пірометри і тепловізори допомагають знайти місця, через які відбуваються витоки тепла на об'єктах, а також при зборі всієї необхідної інформації оцінити величину цих витоків. Розподіл температур, який можливо отримати за допомогою тепловізору несе багато якісної інформації, яку неможливо отримати іншим способом.

Прилади для безконтактного виміру температури можна характеризувати наступним набором параметрів: діапазон вимірюваних температур, роздільна здатність по температурі, показник візування (для пірометрів), поле зору (для тепловізорів), миттєве поле зору (для тепловізорів), кількість елементів в приймачі випромінювання (для тепловізорів), діапазон робочих температур, рейтинг захисту корпусу.

Сучасні тепловізори та програмне забезпечення для термограмм на сьогоднішній день мають великий арсенал інструментів для аналізу та обробки теплових зображень. Найбільш поширеними є такі, як можливість отримання значення температури в кожній точці зображення, можливість отримання зрізу значень температур уздовж лінії, можливість отримання аналізу для області зображення, можливість побудови температурного профілю уздовж заданої лінії, можливість незалежного вибору коефіцієнта випромінювання для кожної точки, лінії й кожної задається області.

Якщо оцінити економічний ефект усунення надлишкових втрат тепла, то він, навіть у короткостроковому періоді, значно перевершує початкові витрати на придбання приладів.

В якості прикладів недорогого обладнання, яке можна використовувати для вирішення завдань, пов'язаних з енергозбереженням, доступного на ринку України, можна використовувати продукцію фірми Fluke, добре відомої в Західній Європі і США, як виробника якісних надійних переносних приладів для діагностики та обслуговування обладнання. Серед вітчизняних



зразків приладів для безконтактного виміру температури можна розглянути пірометри серії Німбус виробництва ТОВ НВФ «Харків-Прилад», яке є авторизованим представництвом фірми Fluke в Україні.

Малиновський Т. Ю., Пятова А. В.

*к.с.н., ст.викл., Національний технічний університет
України «Київський політехнічний інститут», м.Київ*

ЕКОЛОГІЧНА СЕРТИФІКАЦІЯ БІОПАЛИВА

Існує цілий ряд екологічних показників, за якими виробництво біопалива та ланцюги його постачання можуть бути як значно кращими, так і гіршими за горючі корисні копалини. Ці показники створюють широкий спектр потенційних впливів - як прямих, так і непрямих – на навколишнє середовище. Тому політика деяких країн підтримує впровадження систем гарантії та сертифікації біопалива.

Європейська комісія ввела концепцію мінімальних стандартів навколишнього середовища. Для її підтримки необхідна система для контролю і перевірки походження сировини для виробництва біопалива, яку можна було б реалізувати і застосовувати глобально. Система спирається на такі поняття, як стандарт, сертифікація, акредитація, схема гарантування, принципи, критерії, показники. Показники повинні бути обґрунтованими і достатньо детальними, аби гарантувати, що вони справді стосуються принципів, які лежать в основі стандарту. Проте у складних системах буває необхідним т.зв. ціннісне судження для встановлення деталей, кількості та складності показників. При занадто великій кількості деталей процедура сертифікації стає громіздкою, дорогою і складною для ведення. В той же час занадто мало деталей змушує засумніватися в тому, що схема сертифікації може гарантувати відповідність продукту стандартам. Критичне питання надійності сертифікації – це верифікація. Складність процедури аудиту, що



передусє видачі сертифікатів, а, значить, і складність та вартість верифікації, визначається природою показників, що входять в стандарт.

У 2005 р., напередодні імплементації Зобов'язань щодо відновлюваного транспортного палива (ЗВТП), з'явився проект стандарту біопалива, т.зв. мета-стандарт, який був розроблений на основі порівняння принципів, критеріїв та показників існуючих стандартів, розроблених добровільно у всьому світі. Його основні засади:

Екологічні

1. Виробництво біомаси не призведе до знищення чи значного пошкодження наземних чи підземних покладів вуглецю.
2. Виробництво біомаси не призведе до знищення і не зашкодить районам з великим біологічним різноманіттям.
3. Виробництво біомаси не призводить до деградації ґрунтів.
4. Виробництво біомаси не призводить до забруднення або виснаження водних ресурсів.
5. Виробництво біомаси не призводить до забруднення повітря.

Соціальні

6. Виробництво біомаси не впливає несприятливо на права працівників і трудові відносини.
7. Виробництво біомаси не впливає несприятливо на існуючі права на землю і зв'язки з громадськістю.

Великобританія і Нідерланди запропонували власну схема гарантування, що має дві основні складові: 1) звіти про парникові гази (кількісно); 2) система звітності про сталий розвиток (на основі порогового значення). Границі системи звітності з питань парникових газів, запропонованої для ЗВТП, зображені на рис.1.

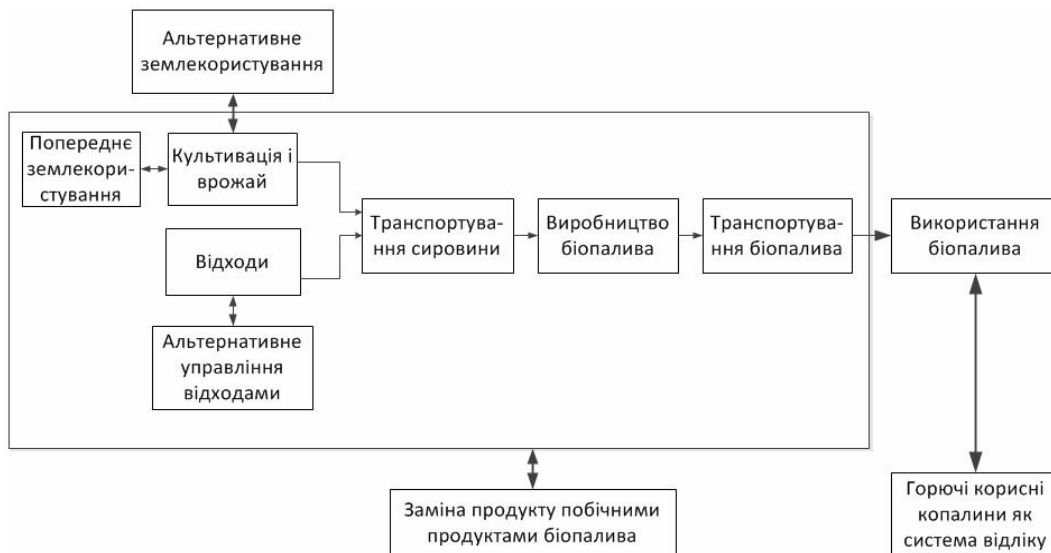


Рисунок 1 – Границі системи для біопалива

Розробка міжнародних систем екологічного гарантування та сертифікації тісно зв'язана з розробкою нових видів біопалива. Незважаючи на всі досягнення на поприщі сертифікації біопалива, залишається ряд питань для вирішення. Існуючі схеми сертифікації потребують тривалої і активної участі зацікавлених сторін – науковців, виробників, споживачів, недержавних організацій, національних та міжнародних установ. Схеми гарантування з екології та сталого розвитку з'являються у важливих підгалузях, наприклад, Круглий стіл з сертифікації екологічно чистої пальмової олії (з 2004 р.). Проте аби схеми для підгалузей були успішні, необхідна як мінімум їх сумісність одна з одною.



Панасюк–Некрасова В. П.

Специалист по гражданской защите

и военно-мобилизационной работе, магистр,

Публичное акционерное общество Харьковский

машиностроительный завод «СВЕТ ШАХТЕРА», г. Харьков

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПАО «СВЕТ ШАХТЕРА»

Система управления профессиональными рисками позволяет заблаговременно провести оценку риска, предупреждая, уменьшая или устраняя вероятность развития негативных ситуаций, а также обеспечить информирование об условиях труда на рабочих местах и о возможных рисках повреждения здоровья работников.

Система управления профессиональными рисками включает в себя:

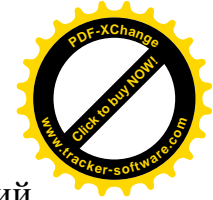
- планирование работ по идентификации опасностей и оценке рисков;
- оценку условий труда на каждом рабочем месте;
- оценку состояния здоровья работников;
- разработку и выполнение мероприятий по снижению риска;
- контроль выполнения мероприятий по снижению риска.

Управление рисками. Зависимость числа/частоты нежелательных событий от числа/частоты опасных состояний, инцидентов.

Оценка рисков на предприятии ПАО «СВЕТ ШАХТЕРА» производится посредством пяти шагов.

Шаг 1. Выявление опасностей. Источники получения информации о возможных рисках, задействованные при выявлении потенциальных опасностей на ПАО «СВЕТ ШАХТЕРА»:

- нормативные правовые акты;



- результаты контрольных проверок структурных подразделений, проводимых службой охраны труда предприятия;

- результаты аттестации рабочих мест, проводимых промышленно-санитарной лабораторией предприятия;

- реестра химических веществ, используемых на производстве;

- наличие инструкции на каждом рабочем месте;

- наличие руководств по эксплуатации каждого вида оборудования.

Шаг 2. Определение того, кто может пострадать и как.

Шаг 3. Оценка рисков и определение мер предосторожности.

Метод Файн-Кинни: подход основан на комбинации степени подверженности работника воздействию вредного фактора на рабочем месте, вероятности возникновения угрозы на рабочем месте и последствий для здоровья и/или безопасности работников в том случае, если угроза осуществится.

Формула метода: $R = \text{Подверженность} \times \text{Вероятность} \times \text{Последствия}$

Классификация рисков в сфере здоровья и безопасности работников по степени серьезности:

$R = 0 - 20$ -- небольшой риск, возможно приемлемый;

$R = > 400$ -- очень высокий риск, немедленное прекращение деятельности;

На основе проведенного анализа на предприятии ПАО «СВЕТ ШАХТЕРА» была сформирована база возможных рисков. Были определены наиболее значимые профессиональные риски и произведена комплексная оценка факторов, образующих риски.

Шаг 4. Фиксирование результатов оценки рисков, выполнение запланированного мероприятия:

На каждое рабочее место была разработана карта оценки рисков, выявлены степени тяжести и степени вероятности рисков.



По результатам оценки рисков был составлен реестр допустимых рисков по предприятию. Недопустимых рисков выявлено не было.

Затем были составлены планы мероприятий по снижению допустимых рисков в каждом структурном подразделении, с указанием, ответственного лица за каждый конкретный пункт плана, и срок выполнения каждого конкретного пункта плана. В планы по снижению рисков также вошел пункт о пересмотре инструкций по охране труда на предприятии.

Шаг 5. Пересмотр оценки рисков и ее усовершенствование:

Осуществление контроля и корректировки проводимых мероприятий.

Библиографический список:

- Реестр внутренней нормативной документации по охране труда ПАО «СВЕТ ШАХТЕРА»
- Стандарт ПАО «СВЕТ ШАХТЕРА»: СТП-СУОТ-14-14.1 «Порядок идентификации опасностей и оценки рисков от 24.12.2013 г.
- Стандарт AS / NZS ISO 31000:2009 Управление рисками - принципы и руководящие принципы.
- Обсуждение: LinkedIn Дискуссия по ISO 31000:2009 Управление рисками - принципы и руководящие принципы.
- Журнал «Охрана труда».

Плугіна Т. В.¹, Пашков В.²

¹канд. техн. наук, доцент ХНАДУ, ²студ. ХНАДУ, м. Харків

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Сучасні інформаційно-технологічні системи змінюють структуру на техногенно небезпечних об'єктах. Спостерігається інтеграція алгоритмічних методів керування складними об'єктами й методів штучного інтелекту для завдань з невизначеністю вихідної інформації. До таких завдань можна



віднести: оцінку ситуації; прогноз поведінки об'єкта в штатному режимі та розвитку аварійних ситуацій; синтез і оцінку можливих дій оператора й вибір найкращих [1,2]. Відмінною рисою таких інтелектуальних систем є здатність до планування поведінки, адаптації й навчання. Розвиваються та впроваджуються мережоцентричні технології в ефективному супроводженні техніки [3].

Основними підсистемами структури інтелектуальної системи є:

- підсистема високошвидкісних комп'ютерних пристроїв;
- підсистема інформаційних високоточних сенсорів;
- підсистема математичних моделей оптимізації параметрів та режимів роботи об'єкту.

Кожна з цих підсистем характеризується набором програмно-технічного забезпечення зі своїми вимогами щодо функціонування та експлуатації. Постає питання ефективного контролю та супроводження об'єкту, вирішення якого перекладається на інтелект системи, завдяки безперервному дистанційному моніторингу робочого процесу. Критеріями, що визначають необхідність і можливість використання того або іншого структурного, регульовального або діагностичного параметру при безперервному моніторингу об'єкта, можуть бути наступні фактори: інтегральність параметрів, що дозволяє оперативно реагувати на можливу зміну показників працездатності об'єкту і зменшують кількість переданої інформації; наявність систем самодіагностики; вплив контрольованих параметрів на інші елементи; можливість прогнозування на основі одержуваної інформації; необхідність встановлення додаткових датчиків, що не входять у штатну комплектацію; вартість технічного контролю обраних параметрів.

Для визначення оптимального складу діагностичної інформації на підставі певних пріоритетів (техніко-економічні показники, ресурсні показники, показники безпеки, можливості комунікаційної системи й т.п.)



створюється матриця діагностичних параметрів. Діагностична матриця представляє собою логічну модель, що описує зв'язки між діагностичними параметрами і можливими несправностями об'єкта.

З метою оптимізації нагляду за виконанням робіт, необхідно високопродуктивне програмне забезпечення, яке включає в себе багаточисленні інтерфейси, для встановлення ідеального сполучення між дослідженнями проектування та управлінням роботами.

При проектуванні та розробці інтелектуальних систем на техногенно небезпечних об'єктах необхідно використовувати модульний принцип. Така система дозволить розробляти високоінтелектуальні пристрої, забезпечить ефективне використання техніки в умовах потенційно небезпечних процесів.

Література:

1. Баловнев В.И. Задача создания систем интеллектуальной дорожно-строительной техники - М.: Наука и техника в дорожной отрасли, № 4, 2012.

2. Плугина Т.В. Проектирование интеллектуальных операторских станций распределенных систем управления / Т.В. Плугина, Д.О. Маркозов - Вестник ХНАДУ, Вып.57, 2013.

3. Хмара Л.А. Сетецентрические технологии в эффективном сопровождении дорожно-строительной техники / Л.А. Хмара, С.И. Кононов. - Вестник ХНАДУ, Вып.57, 2012.

Плугина Т. В.¹, Хищенко К.²

¹канд. техн. наук, доцент ХНАДУ, ²студ. ХНАДУ, г. Харьков

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНОГЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Опыт разработки теоретических основ и практической реализации интеллектуальных систем свидетельствует об их перспективности для



использования в области техногенно опасных объектов (ТОО). Примеры таких систем, применяющихся в отраслях ТОО: «SIMATIC», группа «Siemens» (Германия); «ТЕХНОКОНТ» НПО «Техноконт», «ОВЕН», (Россия); «OMRON» (Япония); «BOSCH» (Германия); «HASSIA» (Германия-Голландия); «ADVANTECH» фирма «Advantech» (США). Интеллектуальная система реализована посредством программно-технического комплекса (ПТК) - совокупности микропроцессорных средств автоматизации (программируемые логические контроллеры, локальные регуляторы, устройства связи с объектом), дисплейных панелей операторов и серверов, промышленных сетей, связывающих между собой перечисленные компоненты, а также промышленного программного обеспечения всех этих составных частей, предназначенной для создания распределенных систем контроля ТОО. Конкретные комплексы технических средств состоят из сотен и тысяч различных типов, модификаций и исполнений приборов и устройств.

ПТК различаются в зависимости от набора выполняемых функций на ТОО:

- контроллер на базе персонального компьютера (ПК). Сфера использования - небольшие достаточно замкнутые ТОО. Общее число входов/выходов не превышает нескольких десятков, выполняемые функции - достаточно сложная обработка измерительной информации;

- локальный контроллер - программируемый логический контроллер (ПЛК). Используются ПЛК непосредственно встроенные в оборудование (станки с программным оборудованием, аналитические приборы) и автономные, управляющие небольшим, достаточно изолированным ТОО. ПЛК рассчитаны на десятки входов/выходов от датчиков и исполнительных механизмов; их вычислительная мощность относительно невелика; они реализуют простейшие типовые функции обработки измерительной информации, логического управления, регулирования;



- сетевой комплекс контроллеров. Этот класс ПТК является наиболее широко распространенным средством контроля ТОО. Минимальный состав такого ПТК включает ряд контроллеров, несколько дисплейных пультов операторов, промышленную сеть, соединяющую контроллеры и пульты между собой;

- распределенные системы управления малого масштаба (PCY). Отличаются от сетевых комплексов большей мощностью. PCY охватывают отдельные ТОО и в дополнение к функциям контроля и управления могут решать задачи статической и динамической оптимизации;

- полномасштабные распределенные системы управления. Такие системы практически не имеют границ ни по выполняемым функциям, ни по объему ТОО.

Возникает задача оптимизации параметров контроля ТОО и выбора рационального комплекта программно-технических средств каждого уровня PCY.

Литература:

1. Плуцина Т.В. Проектирование интеллектуальных операторских станций распределенных систем управления / Т.В. Плуцина, Д.О. Маркозов // Вестник ХНАДУ. - 2013. - Вып.63. - С. 93 - 97.

2. Хмара Л.А. Сетецентрические технологии в эффективном сопровождении дорожно-строительной техники / Л.А. Хмара, С.И. Кононов // Вестник ХНАДУ. – 2012. - Вып.57. - С. 36 - 42.

3. Плуцина Т.В. Задача інтелектуалізації сучасних будівельно-дорожніх машин / Т.В. Плуцина, В.О. Стоцький // Технологія приборостроєння: спец. вып. - 2014. - С. 40 - 43.



Петренко Ю. А., Шилова Т. Г., Кириченко А. И.

¹профессор ХНАДУ, д.т.н., г. Харьков

²аспирант, маг., ХНАДУ; ³аспирант ХНАДУ, г. Харьков

МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЕКТОМ

Любая деятельность человека влияет на окружающую среду. В наше время наблюдается рост, как числа автотранспортных предприятий, так и количества транспортных единиц в каждом из них. Автомобильно-транспортные предприятия (АТП) являются источниками возникновения таких экологических факторов (ЭФ) как шум, радиоактивное излучение, тепловое воздействие, низкочастотные вибрации, электромагнитные помехи, выбросы выхлопных газов, загрязнение территории горюче-смазочными материалами.

Под экологическим проектом мы понимаем временную и уникальную деятельность, которая имеет ограничения во времени, направленная на достижение заранее определенных экологических результатов, создание определенного, уникального продукта или услуги, направленной на снижение негативных воздействий на окружающую среду при заданных ограничениях по ресурсам, требованиями по качеству и приемлемого уровня риска в том числе и экологического.

Стоит отметить, что на сегодняшний день к числу наиболее распространенных методологий, подходов в области управления проектами можно отнести достаточно большое количество трудов.

Таким образом, рассмотрев существующие стандарты, методологии, подходы, которые активно используются, на сегодняшний день, в области управления проектами, можно сделать вывод что предметная область имеет узкое направление в методологии Agile и Scrum. Она ориентирована на разработку ПО. Методология Prince 2 широко применяется в



Великобритании и ряде содружных стран, в основном для ведения социальных проектов. Стандарт ISO 9000 устанавливает требования к системам менеджмента качества. Предметная область нормативного документа ДСТУ ISO 14001: 2006 направлена на обеспечение приемлемой экологической ситуации на предприятиях любого типа. Стандарт ISO 21500 - это «Руководство по управлению проектами», предметная область заключается в проекте, как в контексте программ и портфелей проектов. The Standard for Portfolio Management и The Standard for Program Management – данные стандарты узконаправленны и имеют области применений в управлении программами и качествах портфельного менеджера. Управление успешными программами (MSP) - это практическую помощь в создании и поддержании среды управляемой программы. MSP объясняет, как программа должна взаимосвязь с другими проектами. Подход Дуга де Карло «Экстремальное управление проектами» можно использовать в управлении любым проектом у которого присутствует высокий уровень неопределенности и не выделяется отдельно предметная область. Предметная область ICB IPMA – международные требования к компетенциям специалистов в области управления проектами. P2M, японское руководство управления инновационными проектами и украинский аналог данной методологии «Управление инновационными проектами и программами» Нацелено на создание ценности в инновационном проекте.

В результате анализа существующих работ предметная область, которая необходима для управления экологическим проектом, достаточно широко описывается в нормативном документе ДСТУ ISO 14001: 2006 и Своде знаний по управлению проектами PMBoK.

Список использованной литературы

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами. (Руководство PMBOK). – 3-е изд. –Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA, 2004. – 388 с.



2. Дончева А. В. Экологическое проектирование и экспертиза: Практика: Учебное пособие / А. В. Дончева. — М.: Аспект Пресс. 2002. - 286 с.

3. Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 14001:2004, IDT) : ДСТУ ISO 14004:2006. - [Чинний від 2006-07-01]. – До. : Держспоживстандарт України, 2006. – 16 с. – (Національний стандарт України).

4. Управління проектами / [Нефьодов Л.І., Петренко Ю.А., Кривенко С.А., та ін.]. – Харків: ХНАДУ, 2004. – 200 с.

Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Гурба Д. П.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ СИРОВИНИ ДЛЯ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Стандартизація в сільському господарстві передбачає диференціацію продукції за видами і галузями, дослідження й розробку наукових і методичних основ щодо оцінки й контролю якості останньої, а також продукції галузей промисловості, що забезпечують сільське господарство. Вона включає також економічні проблеми і проблеми підвищення якості продукції. Поняття якості продукції тваринництва, з урахуванням складності та багатоваріантності їх складу, специфіки властивостей визначається комплексом показників. Головні показники при оцінці рівня якості мають показники призначення, за допомогою яких повинна бути забезпечена достатню повна інформація у відношенні біологічної цінності продукту,



органолептичних показників, гігієнічних і токсикологічних характеристик, а також стабільність властивостей.

Залежність зростання мікрофлори в молоці від температури зберігання відображена в таблиці 1.

Таблиця 1. Залежність зростання мікрофлори в молоці від t , °C зберігання

Час дослідження	Кількість мікроорганізмів в 1 см ³ при різних температурах зберігання	
	12 °C	22 °C
Негайно після обробки	6250	6250
Через 4 години	5000	2500
Через 8 години	12500	310000
Через 24 години	87700	11000000

Ці мікроорганізми хоч і повільно, але можуть викликати зміни в білках молока, інколи надаючи йому гіркого смаку. При температурі в межах 10-15°C одночасно починається розвиток молочнокислих стрептококів. При температурі 15-25 °C в молоці вже відбувається переважний розвиток молочнокислих стрептококів. При температурі вище 25 °C розвиваються молочнокислі стрептококи, а також молочнокислі палички.

Таблиця 2. Розмноження мікрофлори залежно від терміну зберігання молока

Термін зберігання молока, год.	Загальна кількість бактерій в 1 см ³ молока, тис.	Бактеріальні групи, %		
		молочнокислі	Кишкової палички	Інші, зокрема гнилісні
2	195	6,2	7,6	86,2
12	4750	5,1	1,8	93,1
24	59000	37,4	5,1	57,2
36	528000	90,2	5,0	4,8
48	1023000	94,6	3,1	2,3
60	994000	96,1	3,0	0,9
72	687000	95,4	2,3	2,3
84	420000	96,3	1,1	2,6



При зберіганні молока за температурних умов, що сприяють розвитку мікроорганізмів, змінюється співвідношення між окремими їх групами.

У зв'язку з впливом температурного фактора на кількісний та якісний стан мікрофлори, основною умовою зниження мікробного обсіменіння молока є забезпечення такого температурного режиму його зберігання, при якому були б створені сприятливі умови для життєдіяльності і розмноження небажаної мікрофлори, зокрема гнильних мікроорганізмів.

Отже бездоганна за хімічним складом молоко, одержане за незадовільних санітарно-гігієнічних умов, швидко може стати непридатним для вживання або навіть шкідливим для здоров'я споживачів.

Список використаної літератури:

ДСТУ 3662-97 "Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі".

Турчик П. М.

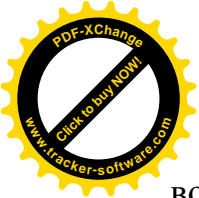
*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Гурба Д. П.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

ЕКОЛОГО-КВАЛІМЕТРИЧНИЙ КОНТРОЛЬ СИРОВИНИ ДЛЯ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Відповідно до [1], молоко повинне бути отримане від здорових корів з господарств, благополучних щодо інфекційних захворювань. Натуральне незбиране молоко має бути чисте, без сторонніх присмаків і запахів. За зовнішнім виглядом та консистенцією – це однорідна рідина від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків, профільтована та охолоджена після доїння. В молоці не допускається наявність інгібуючих речовин (мийно-дезінфікуючих, консервантів, формаліну, соди, аміаку, пероксиду



водню, антибіотиків). За фізико-хімічними та санітарно-гігієнічними показниками молоко розподіляють на вищий, перший та другий ґатунки [1].

Таблиця 1 – Показники якості молока

Показник	ґатунки нормального молока		
	вищий	перший	другий
Кислотність, °Т	16-17	≤19	≤20
Сутність чистоти за еталоном, група	I	I	II
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	≤300	≤500	≤3000
Температура, °С	≤8	≤10	≤10
Масова частка сухих речовин, %	≥11,8	≥11,5	≥10,6
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤400	≤600	≤800

Періодичність контролю за показниками безпеки молока проводиться згідно з вимогами методичних вказівок "Порядок і періодичність контролю продовольчої сировини і харчових продуктів за показниками безпеки" від 27.07.95 МВ 5.08.07/1232. Контроль показників безпеки молока виконують атестовані та акредитовані Держстандартом України виробничі та спеціалізовані лабораторії підприємств, установ та інших організацій на договірних умовах незалежно від їх відомчої належності. Вміст у молоці залишкових кількостей антибіотиків контролюють лабораторії, що мають дозвіл на роботу із забруднювачами третьої-четвертої груп ризику. Оскільки якість молока найтіснішим чином пов'язана з усіма технологічними операціями, у першу чергу слід звертати увагу на фізико-хімічні властивості його (кислотність, густину, температуру, масову частку сухих речовин), а також на кількість соматичних клітин у збірному молоці. Останнє є критерієм, що дозволяє зробити висновок не тільки про рівень захворювання на мастит у стаді, а й про санітарно-гігієнічне благополуччя молока. Найпростішим, але досить важливим санітарно-гігієнічним показником якості молока є визначення ступеня його чистоти, що прямо пропорційно впливає на бактеріальне обсіменіння та кислотність молока.

Наступним важливим критерієм оцінки якості молока є визначення в



ньому інгібуючих речовин, які потрапляють у молоко при лікуванні дійних корів антибіотиками, сульфаніламідними препаратами та деякими іншими хімічними сполуками. При отриманні молока високої санітарної якості одним із найважливіших показників є його загальне бактеріальне обсіменіння з визначенням колі-титру, що в основному залежить від чистоти доїльного обладнання та молочного посуду. При цьому необхідно контролювати дотримання передбачуваного режиму санітарної обробки: температуру води, концентрацію мийно-дезінфікуючого розчину за допомогою індикатора.

Таким чином, якість молока суттєво залежить від ряду організаційних, ветеринарних, зооінженерних і технологічних факторів.

Список використаної літератури

1. ДСТУ 3662-97 "Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі".

Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Зайка О. В.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМ М. ВІННИЦІ СІРКОВІСНИМИ СПОЛУКАМИ

Нами було проведено ліхеноіндикаційні дослідження мікрорайону "Вишенька" м. Вінниці. Методика досліджень наступна: 1. Вибрати район міста для спостереження (парк, лісопарк, поблизу автомагістралі, неподалік котельні тощо). 2. На досліджуваній території рівномірно вибрати 5 старих, але здорових дерев, що ростуть окремо. 3. На кожному дереві визначити загальну кількість видів лишайників. 4. Провести оцінку ступеня покриття



деревного стовбура лишайниками (до висоти 150 см). Одержані результати було занесено до табл. 1.

Таблиця 1 – Результати дослідження (усереднені дані по 12 пунктах вимірювання)

Ознаки	Вид дерева				
	Липа	Клен	Хвойні	Каштан	Тополя
Загальна кількість ідентифікованих видів лишайників:	4	3	3	2	3
накипних	3,8	2,7	2,9	1,8	2,79
листуватих	0,2	0,3	0,1	0,2	0,21
кущистих	–	–	–	–	–
Ступінь покриття стовбура дерева лишайниками, %	25	30	15	10	15

За результатами дослідження, використовуючи таблиці 2 і 3 було визначено ступінь (величину) забрудненості повітря на досліджуваній території та орієнтовний рівень забруднення повітря сірчистим газом, мг/м³.

Ступінь забрудненості повітря – слабкий. Орієнтовний рівень забруднення повітря сірчистим газом не перевищує 0,05 мг/м³.

Таблиця 2 – Ступінь забрудненості повітря залежно від наявності лишайників

Ступінь забрудненості повітря	Наявність (+) або відсутність (–) лишайників		
	накипних	листуватих	кущистих
Забруднення немає	+	+	+
Слабке забруднення	+	+	–
Середнє забруднення	+	–	–
Сильне забруднення	–	–	–

Загалом, можна зробити висновок, що найбільш забруднені ділянки прилягають до щільно забудованих територій, ділянок поблизу



автомагістралей з інтенсивним рухом автотранспорту та недостатньою кількістю зелених насаджень. Особливе занепокоєння викликає відсутність зелених насаджень на таких територіях, що слід враховувати при плануванні подальших заходів з охорони довкілля [1].

Таблиця 3 – Вплив забруднення середовища на наявність лишайників

Зона забруднення	Оцінка наявності лишайників	Орієнтовний рівень забруднення повітря сірчистим газом, мг/м ³	Величина забруднення
1	Лишайники на деревах та каменях повністю відсутні	більше 0,3-0,5	сильне
2	Лишайники відсутні на стовбурах дерев та каменях, але на північному боці дерев у затінених місцях зустрічається зеленуватий наліт	близько 0,3	досить сильне
3	На стовбурах і біля основи дерев з'являються сіро-зеленуваті тверді накипні лишайники (леканори, фісції)	від 0,05 до 0,2	середнє
4	Розвиваються накипні (леканори та ін.) і листові (пармелія) лишайники, водорості плеврококус	не перевищує 0,05	невелике
5	З'являються куцисті лишайники (евернії, уснеї)	незначний вміст	повітря чисте

Список використаної літератури:

1. Кондратюк С. Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників. К.: Наук. думка, 2008. – 336 с.



Беляев Н. Н.¹, Берлов А. В.², Кириченко П. С.³

¹ *Зав. каф. гидравлики и водоснабжения, д.т.н., профессор*

ДНУЖТ им. ак. В. Лазаряна, г. Днепрпетровск

² *соискатель каф. гидравлики и водоснабжения,*

ДНУЖТ им. ак. В. Лазаряна, г. Днепрпетровск

³ *доц. каф. гидравлики и водоснабжения, к.т.н.,*

ДНУЖТ им. ак. В. Лазаряна, г. Днепрпетровск

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В СЛУЧАЕ АВАРИИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОГО ГРУЗА

В работе рассматриваются вопросы математического моделирования экологических последствий в случае горения твердого ракетного топлива межконтинентальной баллистической ракеты РС-22 «Скальпель» [1-3]. Моделируется ситуация когда возгорание топлива происходит в железнодорожном вагоне на станции «Павлоград-1». Рассматривается ситуация приземного слоя атмосферы вблизи магистрали, когда в зону химического заражения попадают здания на примагистральной территории. Для решения задачи разработана численная модель. Модель основана на применении уравнений Навье-Стокса, для определения поля скорости ветрового потока вблизи вагонов и зданий, и уравнении переноса примеси в атмосфере. Для численного интегрирования уравнения транспорта загрязнителя использовалась неявная попеременно-треугольная разностная схема [1, 4]. При построении разностной схемы осуществляется физическое и геометрическое расщепление уравнения переноса на четыре шага. Неизвестное значение концентрации загрязнителя на каждом шаге расщепления определяется по явной схеме – методу бегущего счета. Для численного интегрирования уравнений Навье-Стокса применяются неявные разностные схемы.

Разработанная численная модель была использована для расчета зоны поражения при различных метеоусловиях на железнодорожной станции «Павлоград-1». Построено поле концентрации опасных веществ, которые выбрасываются в атмосферу при горении твердого ракетного топлива (рис.1).

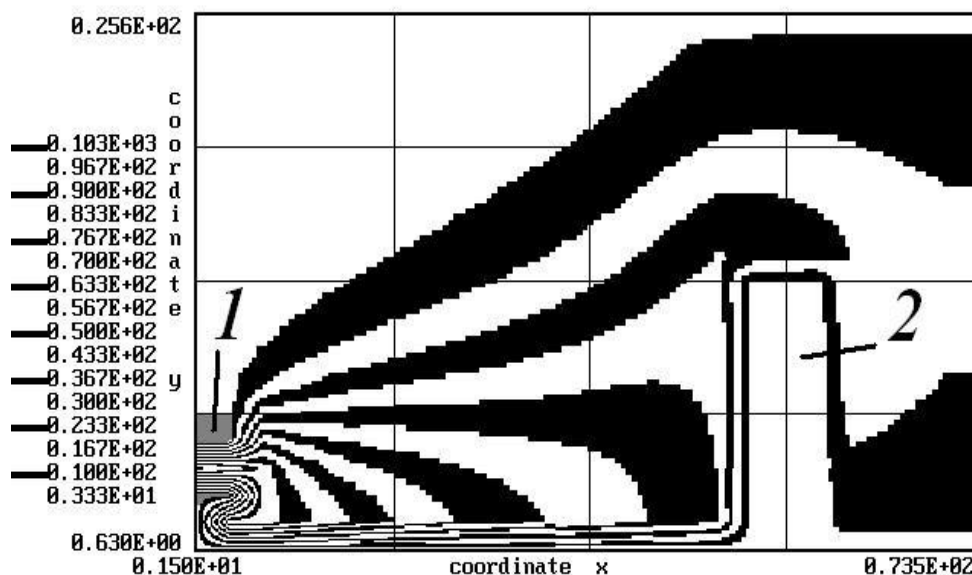


Рис. 1. Зона загрязнения приземного слоя атмосферы для момента времени ($t=20$ сек.): 1 – железнодорожный вагон, 2 – здание

Разработанная численная модель может быть использована для оперативного прогноза уровня загрязнения атмосферного воздуха при авариях, как на транспорте, так и на химически опасных промышленных объектах.

Литература:

1. Беляев Н. Н. Моделирование нестационарных процессов аварийного загрязнения атмосферы: монография / Н. Н. Беляев, А. В. Берлов, П. Б. Машихина. – Д.: «Акцент ПП», 2014. – 127 с.
2. Бруяцкий Е. В. Теория атмосферной диффузии радиоактивных выбросов / Е. В. Бруяцкий. – К.: Институт гидромеханики НАН Украины, 2000. – 443 с.



3. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. – К., 2001. – 33 с.

4. Biliaiev M. M. Numerical simulation of indoor air pollution and atmosphere pollution for regions having complex topography / M. M. Biliaiev, M. M. Kharytonov // Conference Abstracts of 31st NATO / SPS International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and it's Application. – Torino, Italy, 2010. – № P1.7.

Буц Ю. В.

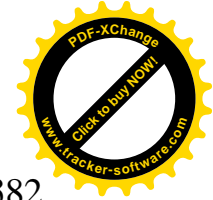
Кандидат географических наук, доцент, Харьковский национальный экономический университет им. Семена Кузнеця, г. Харьков

Крайнюк Е. В.

Кандидат технических наук, доцент, ХНАДУ, г. Харьков

АНАЛИЗ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ОСНОВЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Украина по насыщенности территории промышленными объектами превышает развитые европейские государства. Значительную часть из них составляют потенциально опасные предприятия, связанные с производством, переработкой и хранением сильнодействующих ядовитых, взрывоопасных и пожароопасных веществ. Наибольшее количество потенциально опасных объектов расположено на территории Донецкой, Днепропетровской, Запорожской, Харьковской и Львовской областей. В основном, это – пожароопасные (41 %), взрывоопасные (37 %), химически опасные (7,9 %), радиационно-опасные (2,1 %), гидродинамические опасные (1,85 %) и биологически опасные (1,8 %) объекты. По данным Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям по состоянию на 31 декабря 2013 года

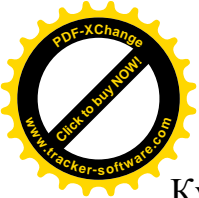


в государственный реестр объектов повышенной опасности внесено 9382 объектов. В Харьковской области насчитывается 381 объект повышенной опасности.

Проведен анализ риска возникновения возможной ЧС экологического характера на основе размещения объектов повышенной опасности (ОПО) на территории Харьковской области. Согласно государственному реестру в регионе насчитывается 381 объект, на территории Украины – 9382 ОПО.

Для всех районов области рассчитан коэффициент f (мера насыщенности территории опасными объектами), указывающий площадь, которая приходится на каждый ОПО. По мере насыщенности территории опасными производственными объектами с определенной долей вероятности можно судить и о достоверности возникновения ЧС техногенного характера. На основе проанализированных показателей, нами было проведено ранжирование и группирование районов Харьковского региона по уровню экологического риска и составлена карта экологической опасности Харьковской области от ОПО. В первой группе оказались Харьковский район, где на каждых $11,3 \text{ км}^2$ приходится 1 ОПО. В Дергачевском и Чугуевском районе на каждые $25,7$ и $33,7 \text{ км}^2$ (соответственно приходится по ОПО). Ко второй группе отнесены районы, где на каждых $70-83 \text{ км}^2$ размещен ОПО: Богодуховский, Змиевской, Изюмский, Красноградский, Купянский, Первомайский районы. Золочевский, Балаклеяский, Лозовской, Нововодолажский, Сахновщинский районы составляют группу, в которых на каждые $130-200 \text{ км}^2$ размещен ОПО. Другие районы имеют наименьшую плотность размещения ОПО, то есть более чем на 200 км^2 размещено по одному объекту повышенной опасности. В среднем по региону на каждых $81,2 \text{ км}^2$ размещен объект повышенной опасности.

Для анализа экологической опасности также целесообразным является учет количества жителей в каждом районе. В Изюмском районе на каждые 935 человек приходится по одному ОПО. В Харьковском, Чугуевском и



Купянском районах по одному ОПО приходится на 1379-1529 жителей. От 2000 до 3000 тыс. человек на каждый ОПО приходится в Сахновщинском, Первомайском, Лозовском, Дергачевском и Богодуховском районах. В Боровском, Великобурлуцком, Двуречанском, Зачепиловском, Змиевском, Золочевском, Красноградском, Нововодолажском, Сахновщинском районах на 3000-6000 жителей приходится по одному ОПО. Наивысший уровень риска ЧС в Харьковском районе – $1,2 \cdot 10^{-2}$, наименьший в Коломакском – $1,0 \cdot 10^{-4}$. В целом, по полученным расчетам достаточно высокий уровень риска возникновения техногенной ЧС в Харьковском регионе и составляет $4,0 \cdot 10^{-2}$.

Имеющиеся данные позволили нам оценить плотность размещения потенциальных источников техногенных ЧС для всех районов области, что дает право с достоверной долей условности говорить о мере техногенной опасности территории исследованных районов Харьковского региона.

Пасічник О. В.

Студентка ММ-21, ХНАДУ, м. Харків

Богатов О. І.

Доцент ХНАДУ, м. Харків

ОЦІНКА РИЗИКУ ПРИ ДЕКЛАРУВАННІ БЕЗПЕКИ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Аналіз ризику аварій на потенційно небезпечних об'єктах (ПНО) є складовою частиною управління промисловою безпекою. Аналіз ризику полягає в систематичному використанні всієї доступної інформації для ідентифікації небезпек і оцінки ризику можливих небажаних подій.

Основні завдання аналізу ризику аварій на ПНО полягають у наданні особам, що приймають рішення: об'єктивної інформації про стан



промислової безпеки об'єкта; відомостей про найнебезпечніші, «слабкі» місця з погляду безпеки; обґрунтованих рекомендацій по зменшенню ризику.

Процес проведення аналізу ризику включає наступні основні етапи: планування й організацію робіт; ідентифікацію небезпек; оцінку ризику; розробку рекомендацій зі зменшення ризику.

На етапі планування робіт потрібно: визначити аналізований небезпечний виробничий об'єкт і дати його загальний опис; описати причини й проблеми, які викликали необхідність проведення аналізу ризику; підібрати групу виконавців для проведення аналізу ризику; визначити й описати джерела інформації про небезпечний виробничий об'єкт; указати обмеження вихідних даних, фінансових ресурсів і інших обставин, що визначають глибину, повноту й детальність проведеного аналізу ризику; чітко визначити мети й завдання проведеного аналізу ризику; обґрунтувати використовувані методи аналізу ризику; визначити критерії прийнятності ризику.

Основні завдання етапу ідентифікації небезпек - виявлення й чіткий опис всіх джерел небезпек і шляхів (сценаріїв) їхньої реалізації. Це відповідальний етап аналізу, тому що не виявлені на цьому етапі небезпеки не піддаються подальшому розгляду й зникають з поля зору.

Результатом ідентифікації небезпек є: перелік небажаних подій; опис джерел небезпеки, факторів ризику, умов виникнення й розвитку небажаних подій (наприклад, сценаріїв можливих аварій); попередні оцінки небезпеки й ризику.

Основні завдання етапу оцінки ризику: визначення частот виникнення ініціюючих і всіх небажаних подій; оцінка наслідків виникнення небажаних подій; узагальнення оцінок ризику.

Для визначення частоти небажаних подій рекомендується використовувати: статистичні дані по аварійності й надійності технологічної системи, що відповідають специфіці небезпечного виробничого об'єкта або виду діяльності; логічні методи аналізу «дерев подій», «дерев відмов»,



імітаційні моделі виникнення аварій у системі людина-машина; експертні оцінки шляхом обліку думки фахівців у даній області.

Оцінка наслідків включає аналіз можливих впливів на людей, майно й (або) навколишнє природне середовище. Для оцінки наслідків необхідно оцінити фізичні ефекти небажаних подій, уточнити об'єкти, які можуть бути піддані небезпеці. При аналізі наслідків аварій необхідно використовувати моделі аварійних процесів і критерії поразки, руйнування досліджуваних об'єктів впливу, враховувати обмеження моделей, що застосовуються. Варто також ураховувати й, по можливості, виявляти зв'язок масштабів наслідків із частотою їхнього виникнення. Узагальнена оцінка ризику аварій повинна відбивати стан промислової безпеки з урахуванням показників ризику від всіх небажаних подій, які можуть відбутися на небезпечному виробничому об'єкті, і ґрунтуватися на результатах: інтегрування показників ризиків всіх небажаних подій з обліком їхнього взаємного впливу; аналізу невизначеності й точності отриманих результатів; аналізу відповідності умов експлуатації вимогам промислової безпеки й критеріям прийнятного ризику.

Розробка рекомендацій зі зменшення ризику є заключним етапом аналізу ризику. У рекомендаціях представляються обґрунтовані заходи щодо зменшення ризику, що засновані на результатах оцінок ризику.

Ромашенко О. А.

Магістр, Національний університет цивільного захисту, м. Харків

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ЩОДО ЕФЕКТИВНОГО ВАРІАНТУ ВЗАЄМОДІЇ СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В РІЗНИХ ТИПАХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИТУАЦІЙ

Завдання пошуку ефективного варіанту взаємодії сил цивільного захисту (ЦЗ) відноситься до класу багатокритеріальних завдань. Аналіз особливостей



взаємодії сил ЦЗ та відомих робіт з питань взаємодії військ [1-4] показав доцільність використання методу вибору головного показника. При цьому в якості головного показника доцільно використовувати максимум показника (R), який характеризує результат, що досягається в цілому взаємодіючими силами при різних варіантах їх взаємодії, а витрати на організацію взаємодії (C) використовувати як обмеження.

Крім того, практика свідчить про те, що дії угруповань сил суб'єкта взаємодії в залежності від обстановки будуть організовуватись по одному з можливих варіантів з обмеженого числа. У зв'язку з цим при організації взаємодії необхідно враховувати інформаційні ситуації, в яких приймається рішення. В теорії прийняття рішень розрізняють три основних типи інформаційних ситуацій:

1. Прийняття рішень в умовах визначеності.

Ці умови характеризуються наявністю однозначною, детермінованою зв'язку між прийнятим рішенням і отриманим результатом. У цьому випадку показник ефективності та обмеження залежать тільки від стратегій якими оперують сторони і фіксованих детермінованих факторів (вектор \bar{D}).

2. Прийняття рішень в умовах ризику.

У цих умовах кожен варіант взаємодії сил може призвести до одного з безлічі можливих результатів, причому кожен результат має певну ймовірність появи. Значення показника ефективності в цьому випадку залежить, крім стратегій взаємодіючої сторони s і детермінованих факторів \bar{D} , також і від випадкових факторів (вектор $\bar{\psi}$) з відомими законами розподілу.

3. Прийняття рішень в умовах невизначеності.

У даному випадку показник ефективності залежить крім стратегій взаємодіючої сторони $S = \{S_i\}$, $i = \overline{1, \dots, n}$ і фіксованих параметрів \bar{D} , також від випадкових факторів $\bar{\psi}$ з повністю невідомими законами розподілу або невизначеними факторами, для яких відомо лише безліч можливих значень.



В умовах ліквідації наслідків НС залежно від інформаційної ситуації, можливе застосування декількох критеріїв: критерій максимуму математичного очікування виграшу; критерій недостатньої підстави Бернуллі-Лапласа; критерії Вальда, Гурвіца, Севіджа, теорії ігор тощо. [1]

Література:

1. Микрюков В.Ю. Теория взаимодействия войск [Текст] / В.Ю. Микрюков. – М.: «Вузовская книга», 2002. – 240 с.

2. Афанасьев, Ю.Л. Обоснование показателей эффективности взаимодействия войск (сил) противовоздушной обороны [Текст] / Ю.Л. Афанасьев // Военная мысль: Военно-теоретический журнал. Печатный орган МО Российской Федерации. – М.: Редакционно-издательский центр МО РФ, 2011. – № 6. – С. 47-51.

3. Аксиоматичні основи теорії взаємодії службово-бойових систем [Текст] / І.О. Кириченко, Ю.В. Аллеров, В.І. Тробюк, Ю.Ф. Урсакий // Честь і закон. – Х.: Військ. ін-т ВВ МВС України, 2006. – № 1. – С. 9 -17.

4. Неклонський І.М. Результати наукових досліджень взаємодії Національної гвардії України з Державною службою України з надзвичайних ситуацій під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс] / І.М. Неклонський // Честь і закон. – 2015. №1. – 24-34. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Chiz_2015_1_6.pdf

Ужвієва О. М.

к.т.н, асистент ХНАДУ, м. Харків

АНАЛІЗ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЗБИТКІВ ДОВКІЛЛЮ ВНАСЛІДОК ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ

Функціонування автомобільного транспорту супроводжується потужним негативним впливом на всі складові навколишнього природного середовища,



особливо на атмосферне повітря. Специфіка негативного впливу автомобільного транспорту проявляється у високих темпах зростання кількості транспортних засобів; їх просторовій розосередженості; у безпосередній близькості до житлових районів; високій токсичності викидів забруднюючих речовин порівняно з викидами стаціонарних джерел; складності реалізації заходів щодо захисту від забруднення транспортними засобами; розташуванні джерел забруднення на земній поверхні.

Відпрацьовані гази накопичуються вздовж міських вулиць внаслідок значної протяжності напівзамкннутих просторів та особливостей альbedo поверхні і слабше розповсюджуються вітром. Оцінку екобезпеки автотранспорту здійснюють на основі розрахунків викидів відпрацьованих газів рухомого складу автомобілів з урахуванням інших чинників, таких як: ступінь провітрюваності певних частин міста, погодні умови, тривалість дії шкідливих викидів та ін.

Існують методики, які дозволяють визначити розмір збитків довкіллю. Так, „Інструкція про порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища ” визначає розмір збитків через річні викиди в атмосферу.

Платниками зборів за забруднення є власники стаціонарних джерел забруднення та власники пересувних джерел забруднення навколишнього середовища. Крім того, дана методика передбачає плату за забруднення середовища в цілому, не ґрунтуючись на більш інтенсивніше забруднених регіонах країни [1]. Існує ряд визначень збитків, пов'язаних із забрудненням навколишнього середовища. В них з різним ступенем повноти враховуються витрати, що виникають внаслідок забруднення середовища, пропонуються способи визначення і методи розрахунку в натуральному вираженні, наводяться деякі залежності між ступенем забруднення середовища і розміром заподіяної шкоди [2].



Викиди автотранспортних засобів особливо небезпечні тому, що здійснюються в безпосередній близькості від тротуарів у зоні активного пішохідного руху. Зниження забруднення атмосфери населених пунктів автотранспортом повинно базуватися на основі забезпечення і використання екологічно чистого палива, у тому числі неетильованих бензинів і газоподібного палива, з гранично низьким вмістом ароматичних вуглеводнів, сірки, азоту, механічних домішок; комбінованих систем паливного живлення, що забезпечують ефективну роботу двигунів на рідкому, газоподібному і сумішевому паливі; високоякісного сервісу автомобілів з метою забезпечення в умовах експлуатації належного технічного стану двигунів і автомобілів в цілому; заходів, спрямованих на зниження експлуатаційної витрати палива.

Література:

1. Інструкція про порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища: від 19.07.1999 №162/379 / Міністерство охорони навколишнього середовища та ядерної безпеки України: Офіц. вид. – К.: „ГК”, 1999. – 54 с.

2. Тимчасова методика визначення очікуваних збитків від забруднення довкілля при транспортуванні небезпечних речовин та відходів. – К.: 2001. – 13 с.

Дем'янишин В.М.

Старший викладач, Національна академія

Національної гвардії України, м. Харків

НАУКОВІ ОСНОВИ ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ ШКОЛЯРІВ

Патріотизм - одна з найважливіших рис усебічно розвиненої особи. У школярів повинне вироблятися почуття гордості за свою Батьківщину і свій



народ, повагу до його великих звершень і історичних сторінок минулого. Роль школи в цьому плані неможливо переоцінити.

Мета доповіді - розкрити методи і прийоми, що потрібно використовувати у виховній роботі по формуванню патріотичної свідомості школярів.

Об'єкт дослідження - процес патріотичного виховання школярів.

Предмет дослідження - педагогічні умови роботи по патріотичному вихованню школярів.

Політична дезінтеграція, соціальна диференціація суспільства, девальвація духовно-моральних цінностей зробили негативний вплив на суспільну свідомість більшості соціальних і вікових груп, та молоді в першу чергу. За останні п'ятнадцять років знизився процес виховної дії української культури, мистецтва, освіти - важливих чинників формування патріотизму. Серед молодого покоління помітнішою стала втрата ідеологічних цінностей, традиційної української патріотичної свідомості, в процесі нових соціально-економічних умов.

Об'єктивні і суб'єктивні процеси, що відбуваються в суспільстві, істотно загострили національне питання. Як наслідок, патріотизм іноді перероджується в націоналізм і втрачається його істинне значення.

Патріотизм (греч. *πατριώτης* - співвітчизник, *πατρίς* - вітчизна) - моральний і політичний принцип, соціальне почуття, змістом якого є любов до вітчизни і готовність підпорядкувати його інтересам свої приватні інтереси.

В умовах нинішнього об'єднання української багатонаціональної держави патріотизм стає складовою частиною суспільної свідомості, що відбиває загальнонаціональні моменти в його розвитку.

Патріотизм - це любов до Батьківщини, відданість своїй Вітчизні, прагнення служити його інтересам і готовність, аж до самопожертвування, до його захисту. Технологія патріотичного виховання має бути спрямована на



створення умов для національного відродження України як великої Європейської держави.

Складовою частиною патріотичного виховання є військово-патріотичне виховання, спрямоване на формування готовності до військової служби як особливого виду державної служби.

Військово-патріотичне виховання характеризується специфічною спрямованістю, глибоким розумінням кожним громадянином своєї ролі і місця в служінні Вітчизні, високою особистою відповідальністю за виконання вимог військової служби, переконаністю в необхідності формування необхідних якостей і навичок для виконання військового обов'язку в рядах Збройних сил України, Національної гвардії України, міністерства Внутрішніх справ, добровольчих військових формувань і інших силових структур. Патріотичне виховання майбутніх військовослужбовців організовується і проводиться у рамках єдиної системи військового виховання.

В умовах боротьби з міжнародним тероризмом Російської Федерації і ліквідації наслідків аварій на техногенне небезпечних об'єктах, патріотичне виховання школярів повинно визначатися національними інтересами України і забезпечувати активну участь громадян в забезпеченні її безпеки від зовнішніх і внутрішніх загроз.

Мета патріотичного виховання школярів - розвиток в українському суспільстві високої соціальної активності, громадянської відповідальності, духовності, становлення громадян, що мають позитивні цінності і якості, здатних проявити їх в творчому процесі в інтересах Вітчизни, зміцнення незалежності держави, забезпечення його життєво важливих інтересів і стійкого розвитку.



Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Гурба Д. П.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

РОЗРАХУНОК ТРАНСПОРТНОГО РИЗИКУ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ

Транспортування небезпечних відходів (НВ) – важлива діяльність, особливо у промислово розвинутих країнах, внаслідок потреби переміщення великої кількості НВ від місць утворення до місць поховання та/чи утилізації. Оскільки, маршрут перевезення небезпечних відходів починається та завершується в багатьох пунктах мережі відвантажень у світі, їх транспортування представляє загрозу для життя, здоров'я, майна, і навколишнього середовища внаслідок існування ймовірності випадкової емісії небезпечних компонентів відходів. У той час, як транспортування небезпечних відходів є необхідним процесом, вчених все більше цікавить питання оцінки ризиків, пов'язаних із транспортуванням і катастрофічними наслідками можливих надзвичайних ситуацій під час транспортування НВ.

Оцінка ризику базується на трьох складових компонентах [1]:

1. *Ймовірність* включає виникнення надзвичайної ситуації (наприклад, аварія транспортного засобу, що перевозить небезпечні відходи), а також умову, що ця подія призведе до викиду небезпечних компонентів (з розрахунку для різних об'ємів та швидкостей вивільнення).

2. *Наслідки* залежать від площі потенційної зони ураження, від кількості людей, що в ній знаходяться, величини та виду пошкоджень (наприклад, зі смертельним результатом, травми, економічні збитки).

3. *Об'єм перевезень* можна представити у вигляді кількості поставок, які будуть зроблені, загальній відстані маршруту, загального часу поведіння із



небезпечним об'єктом, або кількістю небезпечних відходів, які будуть утилізовані.

Фактори, які впливають на ступінь і ймовірність аварії, що призводить до НС та забруднення навколишнього середовища, залежать головним чином від фізичних параметрів транспортного засобу (вид пакування, стійкість та захищеність контейнерів із небезпечними відходами тощо) і від швидкості транспортного засобу в момент аварії.

Відповідно до [1], «ризик – це міра ймовірності та серйозності небезпеки для рецептора через потенційні небажані події, що включають небезпечні компоненти, тоді як рецептором може бути людина, навколишнє середовище або матеріальні цінності».

Як правило, ризик визначають на основі історичних даних, тобто, як:

$$Risk = \frac{Events}{Exposure}, \quad (1)$$

де *Events* – кількість надзвичайних ситуацій (подій); *Exposure* – масштаб впливу (експозиція).

Оскільки, дослідження зазвичай зосереджені на викидах (витоках), які відбуваються на автомагістралі чи, рідше, вздовж залізниць, вчені оцінюють ризик із врахуванням різних чинників, таких як щільність населення, тип управління (особливості логістики), властивості та компонентний склад відходів, які підлягають перевезенню [1].

Надзвичайні ситуації із залученням небезпечних відходів характеризуються низькою ймовірністю та серйозними наслідками. На даний час, у світовій практиці є загальноприйнятою гіпотеза про те, що ймовірність настання небажаної події (наприклад, аварійної ситуації) відбуваються на маршруті в середньому 10^{-6} / км, а тому для аналітиків досить проблематично зібрати достатні й точні дані, або оцінити довгостроковий вплив на довкілля.



Список використаної літератури:

1. Erkut E. Modeling of transport risk for hazardous materials / E. Erkut, V. Verter // Operations Research. – 1998. – № 46. – P. 625 – 642.

Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Гурба Д. П.

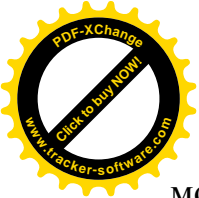
*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

МОДЕЛІ ТРАНСПОРТНОГО РИЗИКУ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ

Ризик транспортування небезпечних відходів, як правило, обчислюються за допомогою оціночної функції шляху. Розглянемо шлях r , що складається із послідовного набору ділянок $\{1, 2, \dots, n\}$, і, припустимо, що в кожній ділянці є дві важливі та відомі ознаки: p_i – ймовірність виникнення аварійної ситуації на ділянці i , та C_i – величина, що характеризує наслідки на ділянці i . Наслідки можна визначити кількісно, наприклад, числом людей, що живуть в межах 1 км від місця виникнення НС. Найпоширеніша оціночна функція шляху носить назву “традиційна модель ризику” [1]:

$$TR(r) = \sum_{i=1}^n p_i C_i \quad (1)$$

Вираз для традиційного ризику можна інтерпретувати як математично очікувану величину наслідків руху вантажівки з небезпечними відходами вздовж шляху r . При використанні цього виразу, можна зробити припущення, що вантажівка буде їхати по кожній ділянці шляху, незалежно від того, що відбулося на попередніх ділянках. Це не відповідає дійсності, оскільки НС, як правило, перериває (завершує) маршрут. Щоб врахувати



можливість передчасного завершення перевезення, ми можемо замінити ймовірність p_i аварії на ділянці (припускаючи, що вантажівка їде по ділянці i), на вираз $(1-p_1)(1-p_2)\dots(1-p_{i-1})p_i$, що включає ймовірність того, що вантажівка буде рухатись по ділянках від 3 до $i-1$ без аварії (рис. 1). Це, дозволить отримати наступну, більш складну оціночну функцію шляху, яка дозволить мінімізувати математичне очікування наслідків аварії транспортного засобу, що їде уздовж шляху l :

$$TR'(r) = \sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^{i-1} (1-p_j) p_i C_i \quad (2)$$

Ця функція спростовує припущення, що вантажівка буде рухатись уздовж усього шляху, але вона все одно передбачає наступну гіпотезу: якщо вантажівка в'їжджає на ділянку, то вона буде рухатись по всій довжині цієї ділянки.

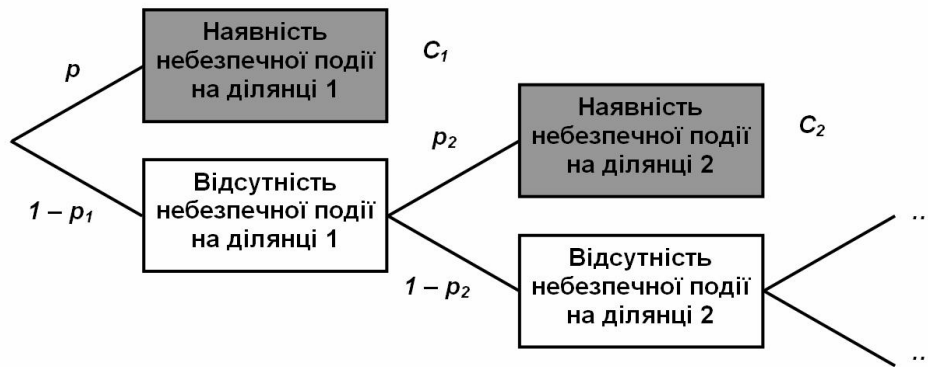


Рис. 1. Відображення ймовірності можливих наслідків під час транспортування НВ

Якщо припустити, що аварійна ситуація на ділянці i довжиною l_i , по якій рухається вантажівка з НВ, відбуваються відповідно до просторового розподілу Пуасона зі швидкістю λ_i за одиницю відстані, і якщо $p_i = l_i \lambda_i$, тоді ми отримаємо ймовірність зупинки руху в будь-якому місці ділянки [1]:



$$TR''(r) = \sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^{i-1} \exp(-p_j)(1 - \exp(-p_i))C_i \quad (3)$$

Якщо визначити атрибути ділянки як: $q_i = 1 - \exp(-p_i)$ для всіх ділянок, то (3) спрощується до тієї ж форми що і (2). Отже, (2) і (3) мають схожі математичні властивості.

Хоча, середня ймовірність виникнення НС під час перевезення НВ є невисокою, але її значення може варіюватись в різних регіонах, залежно від якості дорожньої інфраструктури, навиків водія тощо.

Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

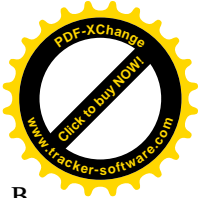
Зайка О. В.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ СПОРУД ПО ЗБЕРІГАННЮ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ

На території України накопичено значний об'єм непридатних до використання та заборонених до застосування пестицидних препаратів. На території України нараховується 109 складів централізованого зберігання хімічних засобі захисту рослин (ХЗЗР) та біля 5000 складів, які знаходяться в господарствах різних форм власності. Умови зберігання не відповідають еколого-гігієнічним вимогам відносно поводження з речовинами 1-2 класів небезпеки [1].

Під дією атмосферних опадів виникає небезпека попадання ХЗЗР в НПС, наслідком чого може стати забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря. При цьому понижується родючість ґрунту та пригнічується діяльність ґрунтової мікрофлори.



Високотоксичні компоненти пестицидів здатні накопичуватись в тканинах більшості живих організмів, в тому числі і людини, які отримують їх з повітрям, їжею і водою. Це в свою чергу призводить до захворювань, пов'язаних з порушенням функцій імунної і репродуктивної систем.

Все це вказує на підвищений рівень екологічної небезпеки та на необхідність обґрунтування техногенних ризиків зберігання, транспортування та знешкодження небезпечних речовин і відходів. Зберігання пестицидів допускається тільки в спеціально призначених для цього складах – базисних та витратних.

Зберігання пестицидів на складі допускається тільки після його погодження установами санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України, Міністерства екології та природних ресурсів і отримання паспорта. Паспортизація здійснюється щорічно. При виявленні порушень санітарних правил паспорт вилучається і подальша експлуатація складу не допускається.

З метою запобігання негативного впливу пестицидів на довкілля встановлюються санітарно-захисні зони. Розміри санітарно-захисних зон від складів зберігання отрутохімікатів та мінеральних добрив до житлової забудови та водоймищ (табл. 1) [2-3].

Таблиця 1 – Розміри СЗЗ складів зберігання отрутохімікатів і мінеральних добрив

Пестициди, що зберігаються	Розміри санітарно-захисних зон, м						
	200	300	400	500	600	700	1000
	Допустимі кількості пестицидів та мінеральних добрив, т						
Отрутохімікати /пестициди/	до 20	21-50	51-100	101-300	301-400	401-500	>500
Мінеральні добрива I типу	–	до 50	51-100	101-300	301-400	401-500	>500
Мінеральні добрива II типу	–	–	до 200	201-400	401-600	601-800	>800
Мінеральні добрива III типу	–	до 100	101-500	501-1000	1001-2000	2001-3000	>3000
Мінеральні добрива IV типу	до 500	501-1000	1001-2000	2001-4000	4001-8000	8001-10000	>10000



Отже, склади по зберіганню пестицидних препаратів становлять підвищену екологічну небезпеку та потребують ґрунтового аналізу та оцінки екологічного ризику на локальному і глобальному рівнях

Список використаної літератури:

1. Петрук В. Г., Яворська О. Г., Ранський А. П. та ін. Екологічні аспекти термічного знешкодження непридатних отрутохімікатів. Монографія – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 254 с.

2. ДСП 8.8.1.2.001-98 Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві.

3. Лисиченко Г.В. Природний техногенний та екологічний ризику: аналіз, оцінка, управління: монографія / Г.В. Лисиченко, Ю.Л. Забулонов, Г.А. Хміль; Ін-т геохімії навк. Сер. НАН України. – К.: Наук. думка, 2008. – 542 с.



Секція 4

Ліквідація наслідків аварій на техногенно небезпечних об'єктах



Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Петрук Р. В.

*к.т.н., доцент, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Зігерт Д. М.

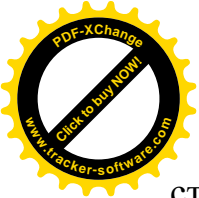
*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

НОРМУВАННЯ ВМІСТУ ПЕСТИЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ У ҐРУНТАХ

На території України накопичено значний об'єм непридатних до використання та заборонених до застосування пестицидних препаратів категорії “А” (заборонені), “Б” (непридатні), “В” (невідомі). Остаточна їх кількість невстановлена, не зважаючи на неодноразову спробу провести всебічну державну інвентаризацію, що вказує на негативний стан їх обліку та зберігання. Гігієнічне нормування залишків отрутохімікатів у ґрунтовому покриві є досить важливим питанням, адже ці препарати здатні негативно впливати на якість верхнього родючого шару, призводять до його поступової деградації, спричинюють загибель живих організмів, які населяють педосферне середовище [1]. Тому при визначенні величини допустимого навантаження пестициду в ґрунті разом з загальносанітарними показниками використовують ще 3 специфічних для даного середовища показника шкідливості:

- транслокаційний (міграція пестицидних сполук із ґрунту в рослини);
- міграційний повітряний (із ґрунту в атмосферне повітря);
- міграційний водний (із ґрунту в ґрунтові води).

ГДК пестицидів у ґрунті встановлюють з урахуванням лімітуючого показника їх шкідливості. На першому місці по важливості нормування



стоять саме пестицидні препарати та їхні метаболіти. Робочі концентрації препаратів визначаються, виходячи з урахування їх наявності у ґрунті. При виборі індикаторних рослин для обґрунтування ГДК отрутохімікатів надають перевагу рослинам-концентраторам, що вибірково накопичують дану речовину [1].

Новим напрямком комплексного санітарно-гігієнічного нормування є розробка системних показників, що визначають загальну характеристику чистоти ґрунту. Вони представлені переліком показників із встановленими межами чи сумарними відносними показниками – індексами якості.

Більшість санітарно-гігієнічних норм не розробляється, а встановлюються або рекомендуються, а також пропонуються владою. Серед існуючих норм та підходів лише дуже незначна їхня частина може вважатися екологічними, оскільки встановлені вони не відповідно до екосистем, а стосовно допустимих умов господарювання чи господарського використання природних ресурсів [1].

При нормуванні пестицидів у ґрунті використовують також екотоксикологічну оцінку їх у даному об'єкті довкілля. Основні показники даної оцінки наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Екотоксикологічна оцінка пестицидів у ґрунті [1]

Екотоксикологічні та санітарно-гігієнічні показники	Основні індикаторні мікроорганізми та процеси	Додаткові ознаки
Потік енергії. Колообіг речовин	Виділення вуглецю – дихання ґрунту, розклад целюлози. Виділення азоту: нітрифікація, азотфіксація	Амоніфікація, активність уреази та протеази. Активність фосфатази. Активність целюлози, амілази
Структура біоценозу	Сапрофітні бактерії, актиноміцени, гриби, мікроскопічні водорості	Видове різноманіття, домінуючі види, види – індикатори
Санітарний стан	Патогенні форми мікроорганізмів	Антибіотичний потенціал ґрунту
Здатність ґрунту до самоочищення	Кінетика детоксикації пестицидів у ґрунті. Аналіз персистентності	Трансформація в нагромаджувальних та чистих культурах мікроорганізмів. Вивчення основних продуктів трансформації пестицидів



Список використаної літератури:

1. Патица В.П. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів / В.П. Патица, Н.А. Макаренко та ін. – К.: Основа, 2005. – 300 с.

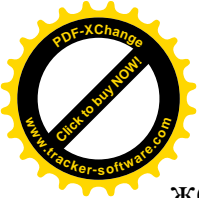
Булах А. А.¹, Кравцов М. Н.²

¹студ. ХНАДУ, ²к.т.н., доцент ХНАДУ, г. Харків

ОПАСНОСТЬ ВЫХЛОПОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Дизельный двигатель - двигатель внутреннего сгорания, в котором: - сжатию подвергается воздух, температура которого повышается до 600-700°C - топливо воспламеняется при соприкосновении с раскаленным воздухом. Вдыхать пары дизельного топлива не менее вредно, чем курить или получать высокие дозы ультрафиолетового излучения. Это с большой долей вероятности ведет к раку легких. Химические частицы паров выхлопных газов от дизельных двигателей могут повысить риск сердечного приступа. При вдыхании паров возрастает также вероятность образования сгустков крови в артериях, а, как известно, такие тромбы часто приводят к инсультам. Продукты переработки дизельного топлива, вдыхаемые людьми, могут провоцировать развитие онкологических заболеваний наряду с ультрафиолетом, асбестом и табачным дымом.

Об этом сообщили эксперты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), сообщает портал Medical Xpress. «Степень риска – такая же, как при пассивном курении», - сказал представитель Международного агентства по изучению рака Курт Штрайф. По его словам, результаты исследования должны заставить власти многих стран задуматься о целесообразности запрета дизельных двигателей. Эксперты ВОЗ полагают, что многие случаи рака легких могут быть связаны с регулярным вдыханием паров дизеля. В группе риска – пешеходы, пассажиры водного транспорта, рабочие-



железнодорожники, водители грузовиков, шахтеры и работники сферы тяжелого машиностроения.

Основным источником токсичных веществ, выделяющихся при работе дизелей, являются отработавшие газы. Содержание токсичных компонентов в отработавших газах дизеля приведено в таблице 1.

Основные химические компоненты отработавших газов: углерод (в виде сажи), монооксид углерода (угарный газ), диоксид углерода (углекислый газ), азот, оксиды азота, оксиды серы. Объемы сажи достигают 60 – 80% в зависимости от качества топлива и состояния двигателя. Сажа является канцерогеном, а также отличным абсорбентом вредных веществ, что увеличивает ее опасность.

Таблица 1. Содержание токсичных компонентов в отработавших газах дизеля

Токсичные вещества	Содержание
Окись углерода %	0,2
Углеводороды, %	0,01
Окислы азота %	0,25
Альдегиды %	0,002
Сажа г/м ³	0,01 - 1,1
Бенз(а)пирен мкг / м	до 10
Двуокись серы %	0,03

При длительном вдыхании отработавших газов, особенно имеющих сизый и черный цвет (повышенное количество сажи и углеводородов) кашель становится надрывным, увеличивается секреция мокроты, возможны приступы удушья. Имеются статистические данные, что работа в течении нескольких десятилетий, связанная с возможным вдыханием отработавших газов, может привести к незначительному увеличению риска появления рака легких.

Кафедрой метрологи и БЖД ХНАДУ совместно с Национальным научным центром «Харьковский физико-технический институт» и фирмой



«Профи-Терм» (ФЛ-П Бочкович Л. В.) детально изучен данный вопрос и на основании его разработан спектр эффективных и качественных услуг по проектированию систем вентиляции, очистки и озонирования воздуха, которые успешно внедряются в производстве. Это очень важно для защиты работников автомобильной отрасли от загрязнений воздушной среды и борьбы с заболеваниями.

Рябцев О. В.

Студент ХНАДУ, г. Харьков

Ильге И. Г.

Доцент, к.т.н., доцент каф. АКИТ ХНАДУ, г. Харьков

ВЫБОР ПЛАНА ПРОЕКТА РЕМОНТА АВТОМАГИСТРАЛИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Выполнение ремонтных работ на автомагистралях в зоне влияния техногенно опасных объектов должно проводиться в сжатые сроки, что невозможно без своевременного планирования ремонтных работ с учетом накопленного опыта, возможных рисков и привлечения современных компьютерных технологий управления проектами. Для решения задачи планирования предлагается использовать выбор наиболее эффективного варианта плана из базы прецедентов, хранящей информацию об основных параметрах ранее реализованных проектов ремонтных работ. Сначала производится извлечение из базы планов-кандидатов по методу ближайшего соседа [1], а затем на основе имитационного моделирования выбирается наиболее рациональный вариант по критерию минимальной продолжительности реализации плана ремонта с учетом риска.

Имитационное моделирование выполняется в программной среде MS Project с помощью модуля TurboRisk Manager и включает следующие действия:



1. Адаптация плана-кандидата реальному календарю ремонтных работ.
2. Выравнивание загрузки ресурсов и оценка общих параметров проекта.
3. Имитационное моделирование для заданного уровня риска достижения запланированных сроков.
4. Оценка продолжительности проекта и дисперсии по продолжительности проекта при разных уровнях риска и выбор рационального плана ремонта.

Список литературы:

1. Нефедов Л.И. Имитационное моделирование реализации проекта ликвидации чрезвычайной природной ситуации на магистральной автомобильной дороге/ Л.И. Нефедов, В.Е. Овчаренко, И.Г. Ильге, Ю.Л. Губин // Технологии приборостроения. – 2009. – № 1. – С. 17–19.

Омельченко П. В.¹, Пятова А. В.²

¹ студ., ² к.с.н., ст.викл., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

СИСТЕМИ ВОЛОГОЇ ГАЗООЧИСТКИ НА ОБ'ЄКТАХ МЕТАЛУРГІЇ

Димові гази в доменних печах та сталелитійних заводах забруднені твердими частинками. З метою подальшого використання (доменний газ) і викиду в атмосферу (киснево-конвертерному газі) їх необхідно охолодити і очистити. У цьому процесі, гази проходять через декілька стадій очистки. Дуже важливим етапом очистки є мокра система очистки.

Очистка газів в доменній печі. Гаряче повітря в доменній печі проходить через сухий пилозбірник, де залишаються більшість твердих частинок і далі газ прямує до вологої системи очистки. В вологій системі очистки газ проходить через контакт з водою і більшість твердих частинок (більш ніж 99%) зволожуються і газ проходить до електростатичних вловлювачей, після яких повторно використовується в повітрянагрівачах.

Очистка газів при литті сталі. В процесі згоряння кисню при литті сталі створюється газ який на 55-80 % в своєму складі має СО і велику кількість пилу, такі гази мають температуру 1700 С і мають бути охолоджені і очищені в системі очистки перед викидом в атмосферу. Така система складається з газоочисника, який вилучає найбільший за розміром пил, системи труб і газоочисника для дрібного пилу. Відпрацьовані гази охолоджуються водою і виділяються в атмосферу. Процес вологої очистки.

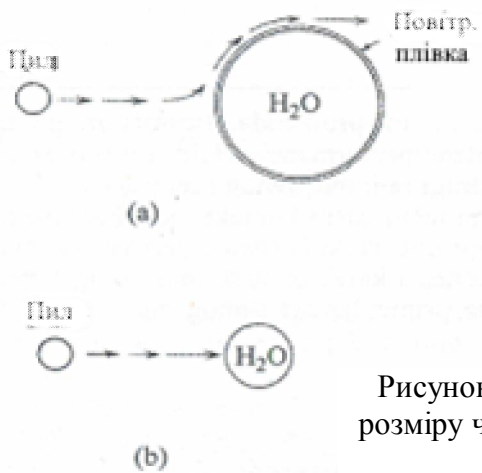


Рисунок 1. Ефект впливу розміру частинок на процес контакту

Технічні системи вологої очистки використовують спеціальні рідини, які при контакті з газом розчиняють або вступають в реакцію з забруднюючими речовинами(субстанцією). В залежності від складу та структури газу, можуть використовуватись різні типи систем.

Наприклад: для очистки газу від пилу, золи, оксидів металів або оксиду сульфуру. Найскладніше усунути тверді частинки що менше 10мкм. Тому ефективність вологої очистки залежить від відомостей про розмір частинок, їх складу та походження. Аеродинамічний принцип, за яким працюють більшість систем вологої очистки дуже простий. Якщо краплі води на які направлений прискорювач частинок пилу значно більші за ці частинки, шанс зіткнення дуже малий. Коли ж вони співрозмірні з розміром частинки пилу, то шанс зіткнення значно більший.

Таким чином, для ефективності вологої газоочистки (промивки) потрібно зменшити розмір капель рідини по відношенню до розміру частинок, щоб створити максимальний контакт з частинками пилу.

Найбільш поширені системи промивки це *venturewashers* на металургійних заводах. Вони найбільш підходящі для вилучення частинок з 0,05 до 5 мкм. Тобто як раз типових прикладів відпрацьованих газів що з'являються в доменних печах та на сталелитійних підприємствах.

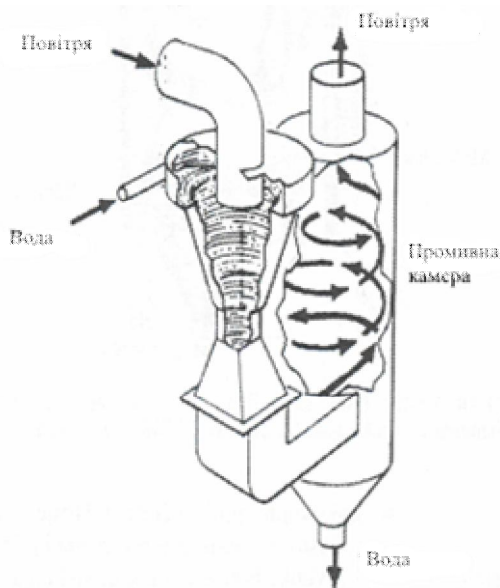


Рисунок 2. Процес промивки

Рисунок 2 дає схематичне уявлення про промислові системи промивки. Газовий потік на великій швидкості у звуженій частині у промивної камери створює швидкість між газом та рідиною достатньо великою для створення значної атомізації рідин. Каплі рідини зіштовхуються з пилом в газовому потоці і поглинаються рідиною і завдяки силі тяжіння виштовхуються з газового потоку. Очищений газовий

потік проходить через сепаратор для відділення доданої рідини. Тому промислові мийки потребують високого тиску подачі рідини. Якщо розмір часток стає меншим, для того щоб забезпечити краще поглинання та більш ефективно усунення частинок, потрібно збільшувати тиск, що звісно потребує більше енергоресурсів.



Останов К. М.

Адъюнкт НУЦЗУ, г. Харьков

Сенчихин Ю. Н.

Профессор НУГЗУ, канд. техн. наук, г. Харьков

ИССЛЕДОВАНИЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПРИМИНЕНИЯ АВТОНОМНОЙ УСТАНОВКИ ТУШЕНИЯ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИМИ СОСТАВАМИ

Известно, что наиболее распространенным и практически всегда применяемым огнетушащим веществом является вода. Она доступна, относительно недорога и универсальна. Тем не менее, ее использование сопровождается в известной степени непроизводительными потерями (стекание с потолка, по вертикальным и наклонным поверхностям), а также образованием между каплями воды и нагретой поверхностью объекта пожаротушения паровой преграды, что нежелательно. Как показывает анализ последних достижений и публикации по данному вопросу, снизить потери ОВ и материальные затраты в связи с этим можно при использовании гелеобразующих составляющих [1]. Вместе с тем следует отметить, что работы, посвященные этой проблеме, в частности применение автономной установки тушения гелеобразующими составами (АУТГОС) [2], не пошли дальше тушения модельных пожаров. На наш взгляд причина здесь заключается в том, что, во-первых, для наработки достаточного объема достоверного экспериментального материала необходимо проведение соответственно немалого числа опытов, а значит – большого расхода компонентов гелеобразующих составляющих ОВ. Во-вторых, при ранее проведенных исследованиях тактико-техническим аспектам применения подобных установок уделялось недостаточно внимания. А эти аспекты взаимосвязаны и с вопросами достоверности теоретико-экспериментального



анализа и с расходом реагентов при подаче двух потоков растворов-составляющих (гелеобразующие компоненты) на объекты пожаротушения.

Восполняя пробел, нами проведены достаточно емкие теоретико-экспериментальные исследования в этом относительно новом научном направлении. Для чего подачу на тушение пожара двух растворов-реагентов (двухвалентный водный раствор соли и многовалентный раствор металла) заменили подачей двух потоков воды, подкрашенной в разные цвета (имитационное моделирование). Проведены эксперименты, которые позволили набрать статистический материал для разработки математических моделей исследуемых процессов и определить требуемые параметры и траектории движения составляющих потока ОС.

Предложена методика имитационных экспериментальных исследований гидродинамики составляющих потока ОС, которая позволила не только наработать достаточный объем достоверного экспериментального материала, но и на его основе провести исследования тактико-технических аспектов применения установки.

Изучены особенности движения гидродинамических потоков, а также траектории этого движения, которые получены применяя метод интерполяционных полиномов Лагранжа [3].

При использовании интерполяционных полиномов Лагранжа доказано, что сама траектория движения составляющих гидродинамического потока ОС может быть представлена в виде полинома третьей степени и на современном уровне определяться с помощью баллистического калькулятора.

Литература:

1. Кіреєв О.О. Використання гелеутворюючих систем для попередження, локалізації та ліквідації пожеж та загорянь / О.О. Кіреєв, С.Д.Муравйов, О.В.Бабенко // Хранение и переработка зерна. – 2003. – №. 12 (54). – С. 52-54.



2. Бабенко О.В. Використання явища гелеутворення для підвищення ефективності рідинних засобів пожежогасіння: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 21.06.02 «Пожежна безпека» / О.В. Бабенко. – Харків, 2005. – 20 с.

3. Конченлова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах М.: Наука, 1972. – 126 с.

Комнатний М. О.¹, Пятова А. В.²

¹ студ., ² к.с.н., ст.викл., Національний технічний університет

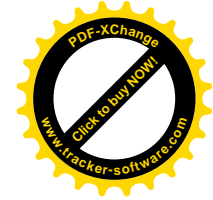
України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

ПРОБЛЕМНИЙ ХАРАКТЕР ВЗАЄМОДІЇ ЛЮДИНИ З СЕРЕДОВИЩЕМ ЇЇ МЕШКАННЯ

Проблеми відносин між природою та суспільством постійно загострюються з розвитком людської цивілізації та науково-технічного прогресу. За останнє сторіччя різко збільшилися обсяги сільськогосподарського та промислового виробництва, розвиток транспорту, хімізації, енергетики, зростання урбанізації негативно впливають на природне середовище. Серед негативних наслідків науково-технічного прогресу дедалі більшого розмаху набуває забруднення атмосферного повітря, водоймищ, деградація ґрунтового покриву, знищення запасів природних ресурсів, порушення стабільності екологічних систем та ін. Ці явища загрожують життю людей.

В останні роки все більше накопичується глобальних екологічних проблем:

- зменшення запасів корисних копалин;
- зменшення джерел енергії;
- забруднення навколишнього середовища;
- демографічне зростання населення;



- урбанізація міст;
- заборона війн та випробувань ядерної зброї.

За даними різних експертів, якщо не буде вжито невідкладних заходів, екологічна криза вже настане у найближчі 10—15 років. Швидко проходить демографічне зростання населення (початок нашої ери - 220 млн. чол., 1900 рік - 1,6 млрд. чол., 1941 р. - 4,5 млрд. чол., 1950р. - 2,5 млрд. чол., 1987 р. - 5 млрд. чол., 1996 р. - 5,6 млрд. чол., 2011 р. - 7 млрд. чол.). Це означає, що до наявних фондів споживання треба додати принаймні стільки ж продовольства, житла, лікарень, товарів повсякденного попиту, за допомогою яких можна забезпечити життя цього населення. Урбанізація міст неминуче призведе до зростання промислового виробництва та енергоспоживання, що, у свою чергу, викличе ще більше забруднення навколишнього середовища, а відтак погіршення здоров'я людей. Розвиток промисловості – це найважливіший чинник урбанізації в сучасний період. Хоча відомо, що виникнення міст і їх розвиток тривалий час були зумовлені іншими чинниками (торгівля, оборонні функції та ін.).

Регіони з густою мережею міських поселень мають найвищий рівень перетворюваності ландшафтів, іноді вони змінені настільки, що стають непридатними для безпечного проживання людей. Це найбільше стосується регіонів з надмірною концентрацією промисловості, в яких до таких негативних наслідків, забруднення довкілля, додаються ще й порушення планувальної структури міста, злиття промислової і селитебної чи промислової і рекреаційної зон, зменшення площ резервних територій у містах та ін. Нині 88 % приросту населення припадає на країни, що розвиваються. У розвинутих країнах він не перевищує 1%. В Україні з 1992р. смертність населення почала випереджувати народжуваність, тобто перед загрозою опинився генофонд нації.

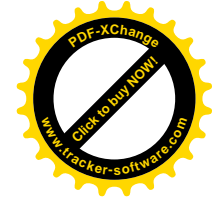
Заборона війн, випробувань ядерної зброї — одна з найбільших проблем людства. 300 учених із 30 країн світу, які вивчали і моделювали можливі



наслідки ядерної війни, дійшли висновку, що близько 2 млрд. людей згорять у ядерному полум'ї, розпорошаться або перетворяться на пару, загинуть від пожеж, радіоактивних опадів, повної відсутності медичної допомоги. Дим і попіл від палаючих міст, лісів, полів, нафтосховищ утворять суцільну завісу в повітрі навколо планети. Настане «ядерна ніч», яка триватиме декілька місяців. Температура знизиться на 20 градусів за Цельсієм. Буде знищено озоновий шар. Усе живе загине, тобто «ядерна зима» перетворить Землю на пустелю. Навіть одного відсотка існуючого ядерного арсеналу буде достатньо, щоб знищити не тільки людей, а й флору і фауну на Землі. Військовий конфлікт на території Кувейту та прилеглих територіях (1991 р.) та війна у Чечні наочно показали, наскільки воєнні дії негативно впливають на навколишнє середовище.

Так, у результаті горіння 500 нафтових свердловин у Кувейті, що тривало протягом кількох місяців, відбулося значне теплове забруднення атмосфери (86 млн. кВт цілодобово), забруднення сажею від палаючої нафти (1200 т. цілодобово), вуглекислим газом (1,9 млн. т). Нафтою було вкрито 1554 кв. км поверхні моря, а цілодобово її згорало 7,3 млн. літрів. Унаслідок воєнних дій у Чечні виникали масові інфекційні захворювання людей, що призвело до чисельних жертв серед мирного населення.

Таким чином, основні проблеми життєдіяльності людини зводяться до комплексу заходів щодо захисту, раціонального використання природних ресурсів і відновлення живої (рослинний і тваринний світ) і неживої (грунт, вода, атмосфера, надра, клімат та ін.) природи. В доповіді деталізується проблемний характер дій людини на навколишнє середовище, інформація про джерела виникнення екологічних проблем та їх наслідки які відбуваються в Україні та в усьому світі. Наведені статистичні дані про екологічні проблеми : демографічне зростання населення та забруднення навколишнього середовища після війн. Необхідно приймати рішучі дії для того щоб врятувати наше середовище мешкання.



Використана література:

<http://textbooks.net.ua/content/view/5349/46/> 4.

http://pidruchniki.com/14201126/ekologiya/borotba_vidhodami_virobnitstva 5.

http://pidruchniki.com/14940807/bzhd/prirodne_seredovische_lyudina 6.

<http://studies.in.ua/bjd-lapin/1138-22-prirodne-seredovische-lyudina.html>

<http://subject.com.ua/biology/shans/187.html> 2.

<http://subject.com.ua/biology/shans/188.html> 3.

Турчик П. М.

Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Зайка О. В.

Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ

РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА ВІННИЦІ

Система радіоекологічного контролю великого міста передбачає вимірювання гамма-фону, ступеня радіаційної чистоти та рівня індивідуальної дози іонізуючого випромінювання за допомогою дозиметра-радіометра. Контроль радіаційної обстановки в межах урбоєкосистем Вінниці проведений за допомогою дозиметра-радіометра МКС-05 “ТЕРРА”. Радіоекологічні дослідження проведені з використанням типових методичних рекомендацій, розроблених колективом авторів Національної академії наук і Міністерства охорони здоров’я України [1].

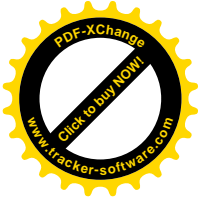
Упродовж двох періодів – березень–травень та липень–вересень 2015 р. проведений радіоекологічний контроль у межах західної, центральної частини міста, а також в межах Замостянського району і мікрорайону Вишенька. Всього за відповідні часові проміжки було знято 70 контрольних



промірів: у перший і другий період – по 35 вимірів (табл. 1). Дослідження були проведені переважно у сонячну безвітряну погоду, з метою зменшення впливу метеоумов на результати вимірювань. У кожній досліджуваній точці було виміряно 5 значень потужності еквівалентної дози гамма-випромінювання і щільності потоку бета-випромінювання та проведено їх усереднення. Однак, загальні риси поширення ареалів радіоактивного забруднення все ж вдалося відстежити. Так у центральній і північно-східній частині міста, середній рівень потужності еквівалентної дози гамма- та рентгенівського випромінювання коливається в середньому від 0,12 до 0,15 мкЗв/год, але максимальний гамма-фон не перевищує 0,18 мкЗв/год. Густина потоку бета-випромінювання міститься у проміжку $1,8-2,7 \text{ см}^{-2} \times \text{хв}^{-1}$.

Дещо нижчий рівень забруднення радіонуклідами урбоекосистем спостерігається в західній частині міста (мікрорайон Вишенька). Гамма-фон у багатьох місцях тут не перевищує 0,12 мкЗв/год., а значення густини бета-потоку становить в середньому $2,0 \text{ см}^{-2} \times \text{хв}^{-1}$. У південно-східній, віддаленій від центру, частині міста спостерігаються найнижчі показники радіоактивного забруднення: значення ПЕД гамма-випромінювання – не вище 0,1 мкЗв/год. (максимальне – 0,12 мкЗв/год.), а щільність бета-потоку – $0,5-1,5 \text{ см}^{-2} \times \text{хв}^{-1}$.

Аналіз усереднених радіоекологічних показників за типами урбоекосистем Вінниці показав, що транспортні магістралі мають найвищий ступінь радіоактивного забруднення (0,137 мкЗв/год.). Зумовлено це тим, що автотранспорт є найбільшим джерелом надходження іонізуючого випромінювання у довкілля Вінниці. Найнижчі показники радіоактивного забруднення характерні для промислових урбоекосистем (0,125 мкЗв/год.). Такі невеликі значення іонізуючого випромінювання протягом останніх десяти років зумовлені зменшенням обсягів виробництва на підприємствах.



Таблиця 1 – Результати дослідження

Тип урбоекосистеми	Кількість промірів	Значення ПЕД, мкЗв/год		Дозове навантаження, мЗв/рік	Поверхнева щільність потоків бета- випромінюван ня, $\text{см}^{-2} \times \text{хв}^{-1}$	
		max	середнє		max	середнє
Парковий	8	0,18	0,124	1,174	3,2	2,475
Селітебний (житловий)	18	0,19	0,133	1,165	2,9	2,272
Промисловий	3	0,14	0,125	1,077	2,3	2,133
Транспортний	41	0,21	0,137	1,113	3,2	2,146

Таким чином, рівень радіоактивного забруднення Вінниці становить в середньому 0,13 мкЗв/год. Це відповідає сучасним Нормам радіаційної безпеки України, згідно яким дозове навантаження не повинно перевищувати 0,30 мкЗв/год. [1].

Список використаної літератури:

1. Іванов Є.А. Радіоекологічні дослідження: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 149 с.

Турчик П. М.

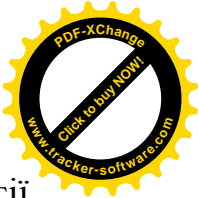
*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Зайка О. В.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

**ОЦІНКА ТЕХНОГЕННИХ РИЗИКІВ ЗБЕРІГАННЯ,
ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН**

А даний час, в екологічній безпеці важливою науковою задачею є розвиток аналітичних підходів у дослідженнях небезпеки і ризику, а також



удосконалення методів оцінки і нормування ризиків. Основою методології оцінки ризику є ідентифікація і визначення рівня небезпеки. Більшість визначень ризику для здоров'я населення при впливі шкідливих речовин, що забруднюють атмосферне повітря, зводяться до того, що ризик – це ймовірність реалізації потенційної небезпеки, викликаної впливом зовнішніх факторів і діяльністю людини, що сприяє виникненню негативних наслідків. В опублікованій в 1993 р. монографії У. Хелленбека, присвяченій проблемам кількісного оцінювання екологічного ризику та ризику професійних захворювань, термін "ризик" розглядається як синонім термінів "ймовірність" і "частота" [1-3].

В теорії аналізу ризиків прийнято, що ризики при малих значеннях ($R \ll 1$) сумуються (формула 1):

$$R = \sum_{i=1}^m R(I_i). \quad (1)$$

При великих значеннях ризиків ($0 \ll R < 1$) сумарні ризики визначаються відповідно до правила додавання і множення ймовірностей спільної появи незалежних подій [1]:

$$R = 1 - \prod_{i=1}^m (1 - R(I_i)). \quad (2)$$

У теорії аналізу ризику також вважається, що функції ризиків $R(I_i)$ якісно однакові (описуються однаковими функціональними залежностями) для небезпек одного класу.

Наприклад, в існуючій методології оцінки ризику здоров'ю і життю людини при впливі хімічних речовин нині широко використовують логарифмічно-нормальний розподіл вигляду:

$$R(Prob_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{Prob_i} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt \quad (3)$$

Верхня межа інтегрування є так званою пробіт-функцією ($Prob_i$), що відбиває зв'язок між ймовірністю ураження і поглиненою (впливовою) дозою



(концентрацією). Для її обчислення використовується логарифмічна залежність вигляду:

$$Prob_i = \alpha_i + \beta_i \lg C_i, \quad (4)$$

де α_i і β_i – параметри, що залежать від токсикологічних властивостей речовини та видів впливів, C_i – концентрація шкідливої речовини [2-3].

На даний час, велика увага також приділяється оцінці впливу перевезення небезпечних вантажів на навколишнє середовище та здоров'я населення, особливо, якщо перевезення відбувається через урбоєкосистеми. Великі міста переважно є промисловими центрами, а також деякі з них мають унікальне прикордонне положення. Ці умови часто і є причиною прокладання маршрутів перевезення небезпечних вантажів саме через міську територію, в якій імовірність настання аварій найвища, тому що висока інтенсивність транспортних потоків.

Список використаної літератури:

1. Петрук В. Г., Яворська О. Г., Ранський А. П. та ін. Екологічні аспекти термічного знешкодження непридатних отрутохімікатів. Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 254 с.

2. Природний техногенний та екологічний ризику: аналіз, оцінка, управління: монографія / Г.В. Лисиченко, Ю.Л. Забулонов, Г.А. Хміль; Ін-т геохімії навк. Середовища НАН України. – К.: Наук. Думка, 2008. – 542 с.

3. Іванюта С. П. Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків: монографія / С. П. Іванюта, А. Б. Качинський; Нац. ін-т стратег. Досліджень. – К. : НІСД, 2012. – 305 с.



Заяць Ю. С.¹, Пятова А. В.²

¹ студ., ² к.с.н., ст. викл., Національний технічний університет

України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ - ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ

Коли безпека в суспільстві стає незадовільною, зростає божевілля. Протиставити поширення шаленості в суспільстві можна, лише покращуючи умови всіх сторін життя людини. Все це дозволить кожному члену суспільства відчувати свою безпеку та захищеність з боку держави. Але сама по собі безпека - це розуміння (знання) небезпеки. Незнання штовхає людину до цинізму, безнадійності, припущення, небезпеки, краху. Для того щоб отримати, зберегти і покращити свою діяльність, зберегти почуття повної безпеки, необхідно знати точні закони життя, а не тільки володіти професійними знаннями та навичками. Навіть досконале володіння своєю спеціальністю не дає повної гарантії безпеки, оскільки безпека залежить від багатьох випадковостей, причин. Знання основних законів життя приносять відчуття безпеки в житті, отже, і почуття безпеки в житті. В основі безпеки життєдіяльності лежить розуміння людиною процесу діяльності. Щоб виробити певні підходи до безпеки, слід розглянути в першу чергу модель процесу діяльності людини. Зазвичай аналізується модель трудової діяльності людини. Ці моделі дозволяють більш повно розглянути процес трудової діяльності та виявити його зв'язок з характеристиками виробничого середовища або довкілля. Це дає можливість виявляти взаємодію ланок моделі між собою і аналізувати їх вплив один на одного. Мозок - це орган управління, що володіє можливістю отримання інформації, аналізу цієї інформації і видачі сигналів до дії.

Фактори небезпеки, параметри яких лежать нижче порога чутливості органів людини або нижче гранично допустимих значень не викликають



зміни гомеостазу організму. Фактори небезпеки, параметри яких перевищують зазначені кордону призводять до зміни гомеостазу організму людини у відповідності з рівнем перевищення над цими межами. Крім усього іншого організм не байдужий як до того, в яких межах знаходяться його параметри, так і до того, з якою швидкістю відбувається їх зміни. Організм реагує не на абсолютне, а на відносну зміну, тобто залежне від власних властивостей системи. Адже одна і та ж абсолютна зміна викликає різні, непропорційні наслідки.

Слід зазначити, що мозок може блокувати (відключати) різні системи життєдіяльності організму людини при дії факторів, що перевищують критичні рівні органів (виконання захисних функцій організму при травмах та нещасних випадках). Це пов'язано з тим, що практика і спеціальні дослідження показали, що зміни параметрів у межах 10% організм сприймає як комфортні, в межах до 20% як допустимі. А зміни, що перевищують 20% і що відбулися за короткий проміжок часу, можуть викликати вкрай неприємні відчуття, а іноді виявитися навіть небезпечними для життя. Це стосується і температури, і артеріального тиску, і багатьох інших параметрів.

Наявність хоча б одного із зазначених ознак є достатньою умовою для розгляду небезпеки у вигляді ризику - кількісної її характеристики (квантифікації) та розробки заходів щодо захищеності людини на основі принципів і методів безпеки. Кількісну характеристику небезпеки можна висловити факторами небезпеки. Якісна сторона небезпеки виражена зоною дії фактора. Ця зона характеризується розмірами (поширеністю) небезпечної зони, габаритами і розривами безпеки. Зона дії фактора може мати локальні і розгорнуті розміри. Локальні розміри, як правило, дещо перевищують розміри тіла людини.

Виявити небезпеку можна в результаті розгляду процесу розвитку аварії, катастрофи або НС - «Небезпека - Причина - Слідство - Наслідки». Однак аналіз послідовності цього процесу показує, що в цьому ланцюгу необхідно



встановлювати не тільки небезпеки, але й причини, що ініціюють дію факторів, а також зуміти зробити прогноз наслідків у результаті причинно-наслідкового механізму (аварія-пожежа, вибух; викид-забруднення водоюми і т. п.). Цей аналіз дозволяє намітити певні підходи до забезпечення безпеки на всіх стадіях (циклах) розглянутого процесу.

Будь-яка техніка, технічні системи та виробниче обладнання, та й технологічний процес у цілому, несуть в собі закладені вже при проектуванні небезпеки, як носії ОВПФ. Небезпечними і шкідливими факторами об'єктів техносфери і сфери проживання є в силу властивих їм фізичних (або) хімічних властивостей: швидкості, тиск, температура, маса, напруга електричного і магнітного полів, концентрація та інше.

Агеєнко Ю. М.¹, Пятова А. В.²

¹ студ., ² к.с.н., ст.викл., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ АТМОСФЕРИ

Сучасний склад повітря Землі встановився більше сотні мільйонів років тому, проте стрімке зростання виробничої діяльності людини все ж привело до його зміни. Останнім часом спостерігається небезпечна тенденція збільшення обсягів вуглекислого газу в атмосфері, який виділяється в процесі господарської діяльності людини, особливо в результаті спалювання вугілля, нафти, газу. Тому проблема забруднення атмосферного повітря є однією з найсерйозніших і актуальних глобальних проблем, з якими зіткнулося людство. Небезпека забруднення атмосфери полягає не лише в тому, що в чисте повітря потрапляють шкідливі речовини, згубні для живих організмів, але і в тому, що забруднення призводять до змін клімату Землі.

Забруднення атмосфери в результаті діяльності людини привело до того, що за останні 200 років концентрація двоокису вуглецю зросла майже на



30%. Тим не менш, людство продовжує активно спалювати викопне паливо і знищувати ліси. Забруднення повітря відбувається і в результаті інших видів людської діяльності: спалювання палива на теплових електростанціях супроводжується викидом двоокису сірки, з вихлопними газами автомобілів в атмосферу надходять оксиди азоту, при неповному згорянні палива утворюється чадний газ. Крім того, не слід забувати і про дрібнодисперсні тверді забруднювачі як сажа та пил. Щорічно в результаті промислової діяльності людини в атмосферу надходить 170 млн тонн пилу.

Всі джерела забруднення прийнято ділити на природні (пов'язані з природними процесами) та штучні або антропогенні (пов'язані з діяльністю людини). До перших відносять природні забруднювачі мінерального, рослинного або мікробіологічного походження, що надходять в атмосферу в результаті вулканічних вивержень вулканів, лісових пожеж. Крім того, природними забруднювачами повітря є пил, пилок рослин, виділення тварин тощо. Основними антропогенними джерелами забруднення атмосфери є підприємства хімічної промисловості, де при технологічних процесах може виділятися озон, небезпечний для живих організмів; теплові електростанції, що виділяють діоксид вуглецю – «головний» парниковий газ, а також отруйні оксиди азоту та інші речовини; автомобільний транспорт, що забруднює атмосферу чадним газом, свинцем, летючими органічними речовинами і саженою; холодильне обладнання та аерозолі, які містять фреони – хімічні сполуки, що сприяють руйнуванню стратосферного озону і глобальному потеплінню. Джерела штучних забруднень діляться на транспортні, промислові і побутові. За складом їх прийнято розділяти на механічні (пил, тверді частки), хімічні (гази і аерозолі, здатні вступати в хімічні реакції), і радіоактивні – представляють небезпеку через випромінювання.

Вирішення проблеми забруднення повітря вимагає узгоджених дій на різних рівнях. На рівні урядів і міжнародних організацій приймаються різні документи, які зобов'язують учасників економічної діяльності скорочувати



шкідливі викиди. Одним з поширених способів контролю парникових викидів стали вуглецеві квоти, перевищення яких призведе до суворих штрафних санкцій. Кошти від продажу вуглецевих квот повинні витратитися на подолання наслідків глобального потепління. Також повинні вживатися заходи щодо запобігання або хоча б зниження забруднення повітря – очищення повітря від пилу, аерозолів і газів. Найбільш дієвими методами є інерційне або механічне пиловловлювання, адсорбція газоподібних забруднень, допалювання продуктів згоряння.

В результаті забруднення атмосфери продуктами згоряння палива в атмосферу щорічно надходить близько 20 млрд тонн CO₂, який відноситься до парникових газів, накопичення яких перешкоджає нормальному теплообміну між Землею і космосом, стримує тепло, яке накопичується в результаті господарської діяльності та природних процесів. Подальше накопичення вуглекислого газу у верхніх шарах атмосфери призведе до танення льодовиків і підйому рівня Світового океану. Зсув кліматичних зон викличе катастрофічні повені, посухи і пилові бурі, погіршиться здоров'я населення, розширяться ареал паразитів, переносників небезпечних інфекцій.

Інший глобальний наслідок забруднення атмосфери, з яким людство вже зіткнулося – руйнування озонового шару. Стратосферний озон, який поглинає жорстке ультрафіолетове випромінювання Сонця, руйнується промисловими викидами, що містять хлор і бром, а також фреонами, що широко застосовуються в різних галузях промисловості та побуті.

Говорячи про екологічні наслідки забруднення атмосферного повітря, слід згадати і таке явище, як кислотні дощі, що виникають через викиди в атмосферу кислотних оксидів та інших речовин.

Значного впливу шкідливі викиди завдають і здоров'ю людини. Так, присутність у повітрі оксиду вуглецю перешкоджає надходженню кисню в кров, що призводить до смерті людини. Солі важких металів, присутні у вихлопних газах автомобілів вкрай токсичні, як і озон, що є побічним



продуктом хімічної промисловості. Дрібнодисперсний пил, частинки сажі, що утворюються при згорянні палива, мають канцерогенну дію.

Враховуючи такий негативний вплив атмосферних викидів, слід вживати заходів до їх знешкодження, наприклад, слід відділяти від газу аерозольні домішки або зменшувати їх шкідливість.

Існує багато апаратів для знепилювання повітря, робота яких основана на використанні таких способів знепилювання: фізичні способи: механічний, електричний, магнітний, акустичний, оптичний, іонізуючий, термічний; хімічний; фізико-хімічний; біохімічний; фізико-біохімічний. Кожен із зазначених способів має певну область застосування і широту використання. У своїй основі вони базуються на одному або кількох з таких процесів знепилювання: осадження, коагуляція, видалення, знезараження, спалювання й уловлювання.

Отже, господарська діяльність людини часто призводить до забруднення навколишнього середовища. Не є винятком і повітря атмосфери. Накопичення в атмосфері вуглекислого газу може призводити до парникового ефекту, через що температура в нижніх шарах атмосфери підвищується. Загальне підвищення температури на Землі небезпечно тим, що льодовики починають танути, а рівень океанів підвищуватиметься. Іншими негативними наслідками діяльності людини на атмосферу є кислотні дощі, руйнування озонового шару, що створює озонові діри. Тому слід вживати заходів щодо зменшення кількості викидів у повітря шкідливих речовин різноманітними способами їх очистки та знешкодження.



Беляев Н. Н.¹, Мунтян Л. Я.²

¹ *Зав. каф. гидравлики и водоснабжения, д.т.н., профессор, ДНУЖТ*

им. ак. В. Лазаряна, г. Днепрпетровск

² *соискатель каф. гидравлики и водоснабжения, ДНУЖТ*

им. ак. В. Лазаряна, г. Днепрпетровск

ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПУТЕМ ПОДАЧИ НЕЙТРАЛИЗАТОРА С ВОЗДУШНЫХ СРЕДСТВ

Как известно, для уменьшения интенсивности и размеров зоны химического загрязнения атмосферы используется подача нейтрализаторов от воздушных средств (самолет, вертолет). Однако для рационального применения такого вида защиты необходимо учитывать снос капель нейтрализатора, их испарение, скорость движения воздушного средства, траекторию его движения, влияние ветра и атмосферной диффузии на процесс рассеивания капель [1-5]. Это ставит важную задачу разработки методов расчета рассеивания нейтрализатора в атмосфере. В работе рассматривается численная модель, позволяющая прогнозировать концентрационное поле нейтрализатора с учетом перечисленных факторов. Данная численная модель ориентирована на проведение экспресс прогноза уровня загрязнения атмосферы при эмиссии химически опасных веществ и расчета процесса нейтрализации этих веществ в атмосфере.

Основой разработанной численной модели является уравнение массопереноса нейтрализатора и загрязнителя в атмосфере и уравнение потенциального течения. На основе уравнения массопереноса осуществляется расчет концентрационных полей нейтрализатора и загрязнителя. На основе модели потенциального течения осуществляется расчет локального поля скорости ветрового потока с учетом размещения зданий, железнодорожных вагонов, которые представляют собой препятствия и вызывают деформацию поля скорости. Кроме этого



учитывается аэродинамика выброса нейтрализатора с заданной скоростью от воздушного средства [4, 5].

Для численного решения задачи используются неявные разностные схемы. Для формирования вида расчетной области на прямоугольной разностной сетке применяется метод маркирования [1-3, 6]. С помощью этого метода задается форма железнодорожных вагонов, цистерн и зданий, которые располагаются возле источника эмиссии химически опасного вещества. С помощью маркеров задается маршрут движения воздушного средства, подающего нейтрализатор. На основе разработанной численной модели создан пакет прикладных программ.

Разработанная численная модель была использована для моделирования уровня загрязнения атмосферного воздуха при эмиссии химически опасных веществ в случае аварии на железнодорожном транспорте (различные участки Приднепровской железной дороги). С помощью модели выполнена оценка эффективности нейтрализации химически опасных веществ в атмосфере при различных метеоусловиях и вариантов подачи нейтрализатора в зону загрязнения.

Литература:

1. Беляев Н. Н. Моделирование нестационарных процессов аварийного загрязнения атмосферы: монография / Н. Н. Беляев, А. В. Берлов, П. Б. Машихина. – Д.: «Акцент ПП», 2014. – 127 с.

2. Беляев Н. Н. Защита атмосферы от загрязнения при миграции токсичных веществ / Н. Н. Беляев, В. М. Лисняк. – Д.: ООО «Инновация», 2006. – 150 с.

3. Беляев Н. Н. Математическое моделирование в задачах экологической безопасности и мониторинга чрезвычайных ситуаций: монография / Н. Н. Беляев, Е. Ю. Гунько, П. Б. Машихина. – Д.: «Акцент ПП», 2013. – 159 с.



4. Берлянд М. Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы / М. Е. Берлянд. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 273 с.

5. Марчук Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды / Марчук Г. И. – М.: Наука, 1982. – 320 с.

6. Biliaiev M. M. Numerical simulation of indoor air pollution and atmosphere pollution for regions having complex topography / M. M. Biliaiev, M. M. Kharytonov // Conference Abstracts of 31st NATO / SPS International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and it's Application. – Torino, Italy, 2010. – № P1.7.

Беляев Н. Н.¹, Росточило Н. В.², Кириченко П. С.³

¹ *Зав. каф. гидравлики и водоснабжения, д.т.н., профессор,
ДНУЖТ им. ак. В. Лазаряна, г. Днепрпетровск*

² *аспирант каф. гидравлики и водоснабжения,
ДНУЖТ им. ак. В. Лазаряна, г. Днепрпетровск*

³ *доц. каф. гидравлики и водоснабжения, к.т.н., ДНУЖТ
им. ак. В. Лазаряна, г. Днепрпетровск*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ ОТ ПОПАДАНИЯ В НИХ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

В работе рассматривается численная модель, которая ориентирована на проведение экспресс прогноза уровня загрязнения атмосферы при эмиссии химически опасных веществ и расчета процесса нейтрализации этих веществ в атмосфере [1-3]. Также рассматривается численное решение комплекса задач в рамках проблемы защиты зданий от попадания в них опасных веществ (химических, биологических, радиоактивных) – так называемого направления «shelter-in-place» [2]. В работе рассматривается применение воздушной завесы для локального снижения концентрации опасного вещества возле здания. Воздушная завеса создает гидродинамический барьер



на пути, мигрирующего в атмосфере опасного вещества. Тем самым при инфильтрации наружного воздуха внутрь помещения поступает меньшее количество опасного вещества. Для оценки эффективности такой локальной защиты разработана численная модель. Разработанная численная модель включает в себя два расчетных блока:

1. Блок «*Решение гидродинамической задачи*» – это модели, на основе которых осуществляется расчет поля скорости воздушного потока в условиях застройки. Данный блок включает в себя две гидродинамические модели - модель безвихревого течения идеальной жидкости (2D уравнение Лапласа для потенциала скорости) и модель отрывных течений идеальной жидкости.

2. Блок «*Решение задачи массопереноса*» – расчет рассеивания опасного вещества и реагента в атмосфере в условиях застройки. В блоке осуществляется численное решение уравнения массопереноса примеси в атмосфере

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (\mu_x \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (\mu_y \frac{\partial C}{\partial y}) + \sum Q_i(t)\delta(r - r_i),$$

где C – концентрация опасного вещества в атмосфере; u, v – компоненты вектора скорости ветра; μ_x, μ_y – коэффициенты турбулентной диффузии Q – интенсивность выброса; $\delta(r - r_i)$ – дельта-функция Дирака; $r_i = (x_i, y_i)$ – координаты источника выброса.

Численное интегрирование моделирующих уравнений осуществляется с помощью неявных разностных схем расщепления. Для практического использования построенных моделей разработаны специализированные коды, которые позволяют оперативно рассчитывать эффективность данного метода защиты зданий от попадания в них опасных веществ.

Представлены результаты комплекса вычислительных экспериментов по моделированию процесса защиты зданий. Кроме этого представлены результаты расчета эффективности защиты зданий путем применения защитных экранов.



Литература:

1. Беляев Н. Н. Моделирование нестационарных процессов аварийного загрязнения атмосферы: монография / Н. Н. Беляев, А. В. Берлов, П. Б. Машихина. – Д.: «Акцент ПП», 2014. – 127 с.

2. Беляев Н. Н. Защита зданий от проникновения в них опасных веществ: монография / Н. Н. Беляев, Е. Ю. Гунько, Н. В. Росточило. – Д.: «Акцент ПП», 2014. – 136 с.

3. Biliaiev M. The Numeric Forecast of Air Pollution Caused by a Blasting Accident in the Enterprise Responsible for Rocket Fuel Utilization in Ukraine / M. Biliaiev, M. Kharitonov // Disposal of Dangerous Chemicals in Urban Areas and Mega Cities. Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop. – Springer, 2013. – P. 313 – 327.

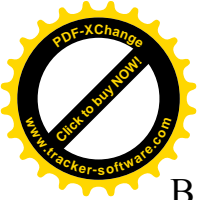
Гавриш В. С.

Асистент ХНАДУ, м. Харків

ПРОБЛЕМА ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ

До групи факторів шкідливого впливу на сельбищну зону слід віднести шуми та вібрацію. Понад 50% мешканців великих і найбільших міст України проживає в зоні акустичного дискомфорту. До 2015 року кількість жителів, які піддаються наднормативному впливу шуму, зросла не менш ніж на 10%. Вплив шуму на населення, яке проживає постійно в придорожній смузі, проявляється у вигляді як суб'єктивного роздратування, так і об'єктивних патологічних змін органів слуху, центральної нервової та серцево-судинної систем.

Проблемі акустичного забруднення на автомобільних дорогах і в житловій забудові присвячені численні дослідження, що виконані зарубіжними та вітчизняними вченими: Г. Хафлінгом, Р. Тейлором, А.Ф. Адамсоном, А.Ю. Ваймелем, І.Л. Карагодіною, Є.Я. Юдіним,



В.Н. Луканіним, Я.В. Хомяком, В.Н. Покидько, В.П. Подольським, А.О. Крузе, В.Е. Абракітовим та багатьма іншими [1, 2].

Основним джерелом шуму в сучасних містах є автомобільний транспорт, внесок якого становить 60-80% усіх шумів, що впливають на людину і середовище. Стихійний зростання інтенсивності руху, суттєві зміни у складі транспортних потоків за останні роки і завантаженість автомобільних доріг є причинами перевищення допустимих величин рівнів шуму на 20-25 дБА. Разом з цим продовжує збільшуватися частка автомобілів з великим терміном експлуатації, що виробили свій технічний ресурс і є найбільш несприятливими за акустичними характеристиками. Гострою є проблема транзитного транспорту. Але головна причина полягає у відсутності контролю за рівнем шуму на автомобільних дорогах і вимог забезпечення акустичного комфорту у житловій забудові.

Створення акустичного комфорту проблема багатьох галузей містобудування та дорожнього будівництва. Її вирішення можливе тільки при комплексному підході, що буде максимально враховувати всі особливості досліджуваної території. Тому виникає гостра необхідність у боротьбі з шумом транспортних потоків, контролі його параметрів і в його дослідженні [2, 3].

Література:

1. Угненко Е.Б. Методология проектирования реконструкции автомобильных дорог с учетом экологических показателей моногр. / Е.Б. Угненко. – Харьков: ХНАДУ, 2008. – 184 с.

2. Силуков Ю.Д. Экологическая безопасность на автомобильных дорогах / Ю.Д. Силуков. – Екатеринбург, 2004. 221 с.

3. Охрана окружающей среды. Автомобильные дороги общего пользования. Оценка и прогнозирования экологического состояния дорог и производственных баз: ГСТУ-218-02071168-096-2003. – К.: Укравтодор Минтранса Ураины, 2005. – 47 с.



Ганжа І. М.¹, Пятова А. В.²

¹ студ., ² к.с.н., ст.викл., Національний технічний університет

України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

ПРОБЛЕМНИЙ ХАРАКТЕР ВЗАЄМОДІЇ ЛЮДИНИ З СЕРЕДОВИЩЕМ ЇЇ МЕШКАННЯ

У природних екосистемах відходи не накопичуються, а розкладаються і реціклізуються. Людство раніше позбавлялось від відходів за рахунок таких же природних процесів. Але демографічний вибух і науково-технічний прогрес призвів до того, що в навколишнє середовище надходить така кількість відходів, яка перевершує можливості природних екосистем.

Інтенсивне вплив господарської діяльності людини на навколишнє середовище породжує конфлікт між людиною і природою з неминучим кінцем - загибеллю цивілізації, представники якої через незнання зруйнували середовище свого проживання. У подібному конфлікті, в кінцевому підсумку, стороною, що програла завжди є сама людина.

Розвиток промисловості – це найважливіший чинник урбанізації в сучасний період. Хоча відомо, що виникнення міст і їх розвиток тривалий час були зумовлені іншими чинниками (торгівля, оборонні функції та ін.). Регіони з густою мережею міських поселень мають найвищий рівень перетворюваності ландшафтів, іноді вони змінені настільки, що стають непридатними для безпечного проживання людей. Це найбільше стосується регіонів з надмірною концентрацією промисловості, в яких до таких негативних наслідків, забруднення довкілля, додаються ще й порушення планувальної структури міста, злиття промислової і селитебної чи промислової і рекреаційної зон, зменшення площ резервних територій у містах та ін.

В процесі природокористування людство щорічно переміщує на нашій планеті більше 4 трлн. т речовини, створює тисячі нових хімічних сполук,



більшість з яких не включається в кругообіг речовин і накопичується в біосфері, забруднюючи її. Внаслідок промислової діяльності відбувається забруднення природного середовища, зменшується рівень сонячної радіації над великими географічними регіонами.

Для того щоб задовольнити річні потреби однієї людини в їжі, одязі, житлі, забезпечити його культурні та естетичні потреби, використовується приблизно 20 т різного природної сировини. Видобуток корисних копалин у всьому світі подвоюється кожні 15 років. Відповідно з цим збільшуються і обсяги відходів, які умовно можна розділити на промислові і побутові.

Прямий вихід в технологічному ланцюгу "сировина - цільовий продукт" рідко перевищує 10%, тобто з 1 т руди виходить 100 кг "цільового продукту" і 900 кг "марного продукту". Стає очевидним, яким величезною кількістю промислових відходів супроводжується задоволення невпинно зростаючих потреб людства.

Особливо багато твердих відходів дають чорна та кольорова металургія, гірничодобувна, енергетична, лісопереробна і ряд інших галузей. На підприємствах чорної металургії держав СНД використовується тільки 5% обсягу розкритих порід; у відвалах нагромадилося 400 млн т доменних та сталеплавильних шлаків. До цієї кількості ще щорічно додаються десятки мільйонів тонн шлаків та сотні мільйонів тонн відходів збагачувальних фабрик. Заводами калійних добрив накопичено 500 млн т галітових відходів, кількість яких щороку збільшується на 10%. Лісозаготівельні підприємства накопичили понад 200 млн м³ деревної кори.

Багато відходів дає енергетична промисловість. Так, при роботі протягом однієї доби ТЕС середньої потужності (1 ГкВт) потрібно 10 тис. т вугілля і утворюється 1 тис. т шлаку і золи, під відвал яких вимагається площа 1 га в рік. На частку відходів гірничодобувної промисловості припадає 70-75% всіх відходів у народному господарстві, а використовуються вони дуже мало.



В 70 - 80х роках в Україні склалася катастрофічна екологічна ситуація. Україна складала усього 2,7% території СРСР, але тут було зосереджено майже 25% його мінерально-сировинної бази.

Нині 88 % приросту населення припадає на країни, що розвиваються. У розвинутих країнах він не перевищує 1%. В Україні з 1992р. смертність населення почала випереджувати народжуваність, тобто перед загрозою опинився генофонд нації.

Військовий конфлікт на території Кувейту та прилеглих територіях (1991 р.) та війна у Чечні наочно показали, наскільки воєнні дії негативно впливають на навколишнє середовище. Так, у результаті горіння 500 нафтових свердловин у Кувейті, що тривало протягом кількох місяців, відбулося значне теплове забруднення атмосфери (86 млн. кВт цілодобово), забруднення сажею від палаючої нафти (1200 т. цілодобово), вуглекислим газом (1,9 млн. т). Нафтою було вкрито 1554 кв. км поверхні моря, а цілодобово її згорало 7,3 млн. літрів. Унаслідок воєнних дій у Чечні виникали масові інфекційні захворювання людей, що призвело до чисельних жертв серед мирного населення.

В 2014 році на території Нікарагуа має розпочатися будівництво 300-кілометрового Нікарагуанського каналу. Екологи кажуть, що це стане екологічною катастрофою для регіону і Америки в цілому. екологи стверджують, що канал може викликати справжню екологічну катастрофу на північноамериканському континенті, на планеті в цілому. По-перше, розкопки торкнуться озеро Нікарагуа - найбільший резервуар питної води регіону, по-друге, знищать близько 400 000 гектарів тропічних лісів і боліт. По-третє, будівництво торкнеться біосферного заповідника Босавас і біологічного заповідника Індіо Маїс.

Пекін останім часом перебуває в смозі, що викликано урбанізацією міста. Дослідники виявили понад 1000 різних видів мікроорганзмів, 80% з яких були бактеріями. Найпоширенішим мікробом в пекінському смозі



виявилася ґрунтова бактерія *Geodermatophilus obscurus*, *Aspergillus fumigatus* та деякі інші. Деякі з цих мікроорганізмів володіють широким патогенним потенціалом. Вони здатні викликати у людини інфекції дихальних шляхів, алергічні реакції та провокувати запальні процеси.

Таким чином, основні проблеми життєдіяльності людини зводяться до комплексу заходів щодо захисту, раціонального використання природних ресурсів і відновлення живої (рослинний і тваринний світ) і неживої (ґрунт, вода, атмосфера, надра, клімат та ін.) природи.

Говгаленко М. П., Глебова О. І.

Державний університет телекомунікацій, м. Київ

ЕКОЛОГІЧНА КОНВЕРСІЯ – АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА УКРАЇНИ

Екологічна криза ХХ століття засвідчує, що біосферна та її компоненти є досить крихкими структурами. Вони почали інтенсивно руйнуватися під впливом глобального антропогенезу та втрачали сприятливість для людини властивості. Оскільки якість життя людини визначається сукупність не лише матеріальних, духовних, соціальних, демографічних, але й екологічних компонентів, то в умовах екологічної кризи вона почала знижуватися.

Екологізація – це поширення середовищ принципів та підходів на природничій та гуманітарні науки, на виробничі процеси та соціальні явища.

Конкретних можливостей екологізації досить багато. В галузі виробництва – це перехід на безвідходні технології. Бережливе використання не відновлюваних ресурсів, економія енергії, відновлення лісів, повне знешкодження всіх відходів до їхнього надходження до навколишнього середовища. Така зміна виробництва отримала назву екологічна конверсія. Екологічна конверсія є умовою забезпечення невід’ємного права кожної людини на використання екологічно чистого навколишнього середовища.

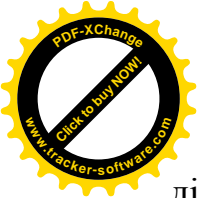


Екологічна рівновага – це баланс природних та антропогенних процесів, що забезпечує максимальних еколого-соціально-економічний ефект протягом не обмеженого часу. Метою екологічної конверсії є досягнення екологічної рівноваги в регіональному, а потім і в глобальному масштабах.

У сучасний історичний період найбільшу актуальність має переведення виробництва на маловідходні та безвідходні технології. Безвідходною технологією називається такий спосіб виробництва продукції, при якому найбільш раціонально і комплексно використовується сировина і енергія таким чином, що будь-які впливи на навколишнє середовище не порушують його нормального функціонування. У безвідходних технологіях уся сировина перетворюється в продукцію, технологічний процес не дає відходів і всі компоненти сировини знаходять собі застосування. Трудність переходу ряду підприємств на безвідходну технологію допускає їхній перехід спочатку на маловідходні технології тільки як тимчасовий компроміс.

Людству потрібна стійка цивілізація, а такою вона може бути тільки у випадку відповідності із законами екології, за якими існує біосфера планети. Шлях до стійкої екологічної цивілізації вимагає прийняття та реалізації глобальних рішень, які мають бути й ефективними. Так, наприклад, у Європейському Союзі та ряді інших розвинутих держав розпочалося введення екологічних етикеток на товари, що мають високий та гарантований рівень екологічної чистоти. У Європейському Союзі це поєднання шестерні з квіткою маргаритки. У Німеччині екологічна етикетка товарів давно має вид «блакитного ангела». У сучасному урбанізованому світі було б корисним замість зведень погоди, які для жителів міста мало важливі, щоденно передавати екологічні зведення, що характеризують стан навколишнього середовища.

Програма екологічної конверсії промисловості України. Екологічна політика – це концептуально цілісна сукупність видів форм суспільства



діяльності, спрямованої на забезпечення природного середовища існування людини, гармонізацію взаємовпливів суспільства і довкілля.

Сучасна екологічна політика повинна мати інтегрований характер, що означає необхідність присутності природоохоронної складової, екологічних орієнтирів та пріоритетів у всіх сферах діяльності будь-яких відомств та установ, а також підприємств незалежно від форм власності, забезпечення відповідних активних між секторальних зв'язків. Інтегрована екологічна політика є ключовим елементом стратегії сталого розвитку як на національному, так і на міжнародному рівні. Характер, наповнення і спрямованість національної екологічної політики визначають способи й механізми державного управління охороною довкілля, а основним критерієм оцінки його ефективності є відповідність практикованих підходів принципами сталого розвитку.

Проблема конверсії в Україні в її практичному вимірі закономірно виникає разом з незалежною Українською державністю з огляду на зміну статусу держави.

Здійснення конверсії в Україні поставило завдання ретельного політологічного аналізу державної політики, форм та методів конверсії, особливостей функціонування механізмів конверсії в Україні, її концептуально –теоретичної та практичної бази.

Серйозне наукове вивчення конверсії розпочинається в нашій країні на межі 80-90-х рр. ХХ ст. Українські дослідники вже на етапі формування вітчизняної наукової школи виходили з доцільності врахування такого чинника: розв'язання глобальних проблем вимагало здійснення світовим співтовариством цілеспрямованої узгодженої стратегії. На рівні науки було взято до уваги і факт політичного реформування світового співтовариства, в ході якого конверсія ставилась у центр як засіб демократизації економіки та суспільства в цілому.



Досвід західних моделей демонструє, що для ефективної роботи української моделі конверсії обов'язково необхідні наступні умови:

- Конверсія має здійснюватись з урахуванням зовнішньополітичної стратегії України;
- Активізація зовнішньоекономічної політики в цій сфері;
- Широке використання зовнішньополітичних і дипломатичних засобів для підвищення іміджу України як передбачуваної держави;
- Наявність в Україні розвинутої законодавчої бази;
- Конверсія має завчасно плануватись на трьох основних рівнях: державному, регіональному та місцевому.

Сідельніков Б. С.

*Слухач магістратури, Харківський національний університет
внутрішніх справ, м. Харків*

НЕСЕННЯ СЛУЖБИ ПРАЦІВНИКАМИ ПАТРУЛЬНОЇ СЛУЖБИ У НІЧНИЙ ЧАС

Професія працівника ОВС відноситься до однієї з найнебезпечніших в Україні. Кількість травмованих та загиблих працівників міліції під час виконання своїх службових обов'язків з кожним роком неухильно зростає. Дане питання є одним із основних проблем, що змушує змінювати вимоги до системи професійної підготовки в системі ОВС.

На сьогоднішній день несення служби працівниками ОВС у нічний час є одним із найбільш небезпечних варіантів несення служби, що супроводжуються великим ризиком для життя та здоров'я.

У рамках вивчення проблемних питань несення служби у нічний час працівниками ОВС нами було проведено практичні дослідження, що дозволяє визначити коло проблем, що потребують вирішення у системі професійної підготовки працівників ОВС.



Найбільш актуальними проблемами, що потребують особливої уваги, є:

1. Пересування працівників ОВС у темряві, коли працівник у повному обсязі не може контролювати навколишній простір навколо себе;
2. Повна або часткова відсутність у працівників навичок зорової адаптації під час різкої зміни освітлення;
3. Неможливість контролювати переміщення осіб на великій відстані від працівника ОВС;
4. Неможливість швидкого реагування на небезпеки, що направлені на працівника ОВС у обстановці недостатнього освітлення;
5. Зменшення можливості візуальної оцінки обстановки на великих та середніх відстанях для забезпечення заходів особистої безпеки;
7. Зменшення швидкості пересування патруля при переслідуванні підозрюваної особи у нічний час або у обстановці недостатнього освітлення;
8. Взаємодія нарядів або груп працівників ОВС у нічний час або у обстановці недостатнього освітлення, коли відсутні або виведені із ладу засоби зв'язку;

Виходячи з вищезазначених ми пропонуємо запропонувати певні зміни у системі службової підготовки працівників ОВС, а саме:

1. Збільшити кількість патрулів, з метою збільшення діапазону видимості та швидкого реагування на надзвичайні події, у тому числі на напади на працівників ОВС;
2. На період несення служби в нічний час збільшити кількість працівників з до трьох або більше осіб у патрулі;
3. Встановити час несення служби у нічний час не менше ніж дві години поспіль, а також збільшити кількість патрулів і періодичність їх зміни;
4. Ввести у систему професійної підготовки працівників ОВС практичні заняття з зорової адаптації;
5. Збільшити кількість патрулів на автомобілях;



Ми вважаємо, що вказані пропозиції щодо внесення змін до системи професійної підготовки працівників ОВС позитивно вплинуть на ефективність роботи у нічний час та зменшити ризик від негативних явищ несення служби, а також збільшать боєздатність працівників ОВС в надзвичайних ситуаціях.

Список використаних джерел:

1. Конституція України
2. Закон України «Про міліцію»
3. Наказ МВС України №1444 від 25.11.2003 "Про затвердження настанови по організації професійної підготовки рядового і начальницького складу органів внутрішніх справ України"

Суло С. Т.¹, Олексієнко Л. О.², Саливончик К. В.³

¹ доц., ^{2,3} студенти, Національний транспортний університет, м. Київ.

ПРОБЛЕМА НАРКОМАНІЇ У СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Наркоманія (у перекладі з грецької нарко означає заціпеніння) – це захворювання, що виникає внаслідок зловживання наркотичними речовинами і виражається у патологічному потязі до цих речовин та зростаючому неконтрольованому зловживанні ними. Зловживання наркотиками, лікарськими препаратами та іншими засобами веде до фізичної та психічної залежності від них. Можливе звикання до одного наркотику – моно наркоманія (вживання героїну, кокаїну, морфію) або декількох – полі наркоманія (нерідко до якогось наркотику і алкоголю).

Метою нашого дослідження є вивчення шляхів розповсюдження наркоманії у суспільстві та зібрання якомога більше інформації про цю трагічну проблему.



Завданням дослідження є за допомогою соціологічного опитування зібрати інформацію про наркотичні засоби і з'ясувати причини розповсюдження наркоманії, та шляхи вирішення даної проблеми.

Наркоманія перетворилась в одну із найсерйозніших проблем сучасного суспільства, яка нещадно нищить творчі сили мільйонів молодих людей. Це чудовисько схильне вбити людину як фізично, так і психічно. Наркоманія абсолютно така ж небезпечна, як і невиліковні хвороби. Такі хвороби можуть убити людину, а наркотик не тільки знищує наркомана, але й приносить біль і страждання всій родині та його близьким.

З кожним роком зростає число наркоманів, їхня чисельність сягнула жахливої цифри, понад мільярд осіб. Щорічно вмирають більше тисячі споживачів наркотиків (основна причина — передозування прийнятого наркотичного засобу). Незважаючи на те що зловживання наркотиками стало однією з найважливіших світових проблем зовсім недавно - у ХХ столітті, але досвід уживання людьми наркотичних речовин вимірюється тисячоліттями. Перші історичні записи про далеке минуле роду людського містять дані про те, що практично всі народи, починаючи з доісторичного періоду, вживали наркотики рослинного походження через їхні незвичайні властивості — змінювати звичні погляди на світ й *ілюзорно* виконувати бажання, у такий спосіб зміцнюючи віру людини у могутність надприродних сил.

Ми вважаємо, що проблема набуває катастрофічного характеру. Більшість випадків вживання наркотичних засобів молодими людьми пов'язане з метою покращити свій настрій, а причиною, через яку вони почали їх вживати - бажання спробувати щось нове.

Людина повинна усвідомлювати для себе велику шкоду від наркоманії і намагатися боротися з цією згубною звичкою. Тільки після цього можна говорити про вирішення поставленої проблеми. У зв'язку з цим ми вирішили провести дане соціологічне дослідження, щоб наочно, практично



проаналізувати ситуацію розповсюдження наркоманії серед молоді, так як молодь являє собою майбутнє нашого суспільства.

Під час дослідження було опитано 50 респондентів, з яких 15 чоловік, віком від 15 до 18 років, 15 чоловік, віком від 19 до 20 років, 20 чоловік, віком старше 21 року. Ми задавали лише одне питання: «Чи доводилося Вам коли-небудь пробувати «смак» наркотиків?» І ось що ми маємо див таблицю.

	15-18 років	19-20 років	Старші 21
«Так»	10	13	14
«Ні»	5	2	6

Аналізуючи результати нашого дослідження, ми зробили наступні висновки:

Наша гіпотеза про те, що наркоманія набула катастрофічного характеру справдилася.

Під час дослідження з'ясувалося, що причиною першого вживання наркотиків являються такі: спроба зняти стрес (10%), бажання спробувати (27%), вплив компанії оточуючих (37%), а також серед 7% респондентів вияснилось, що причиною також може бути бажання нових відчуттів. 80% респондентів згодні з тим, що наркотики несуть згубну дію на організм людини. На превеликий жаль, 40% визнало, що не збираються відмовлятися від їх вживання взагалі.

В Україні, за даними МВС, зареєстровано 107 тис. наркоманів, а реально - в 10 - 15 разів більше: понад 1 млн. 95% - це молодь у віці 15 - 30 рр. 97% наркоманів вперше спробували наркотики у віці з 12 до 19 рр., а кожен 5-й наркоман - жінка. Третя частина всіх злочинів пов'язана з незаконним обігом наркотиків, а більше половини засуджених – наркомани. Близько 120 тис. людей щорічно помирають від наркоманії та її наслідків (329 осіб на добу). Лише 2% наркоманів виліковуються, інші 98% - помирають.



Отже, підсумовуючи, варто наголосити, що залежність від наркотичних речовин розпочинається від першої дози. Вживання наркотиків шкодить здоров'ю і життю людини як особи та суспільству взагалі. Варто знати, в організмі людини відбуваються великі зміни на молекулярному рівні, організм вимагає нових доз а це – безвихід, тільки **розумом** осягнувши проблему і **силою волі** можна не допустити або ж позбутися цієї проблеми. Ми переконані у тому, що повністю наркоманію не знищити, адже наркомани у країні були і будуть. Можливо лише зменшити число залежних. Для вирішення цього питання необхідно дивитися у корінь самої проблеми, необхідно з'ясувати причину і створити умови, щоб у майбутньому вона не призвела до небажаних результатів. Вважаємо що ні лікування, ні законодавство не розв'яже повністю проблему наркоманії. Питанню наркоманії необхідно приділяти більше уваги у кожній сім'ї, школі, у навчальних закладах, на підприємствах, популяризувати знання про шкоду наркотиків серед молоді, передусім у періодичній пресі, на радіо - і телепередачах, науково-популярній літературі, пропагувати вчення видатного японського професора медицини Кацудзо Ніши. Видатна Система здоров'я Кацудзо Ніши — це не просто набір правил і вправ, це ціла філософія. Яка використовує елементи стародавніх грецьких і єгипетських медичних практик, методи, тибетської, китайської, філіппінської медицини та йоги, були об'єднані японським вченим у цілісну, самодостатню, повністю автономну систему, сутність якої є життя людини спираючись на сили природи, згідно з її законами. Проблеми можуть бути вирішені лише тоді коли суспільство буде з належною увагою та рішучістю ставитися, докладаючи всіх зусиль до викорінювання, тоді наркоманію можна буде перемогти. Тому необхідно наполегливо і активно включатися у боротьбу з цим, суспільним ворогом, використовуючи для цього весь арсенал доступних засобів моніторингу ситуації.



Список використаної літератури:

1. Галина Гончарова Юридична газета № 18(30), 28 вересня 2004 р.
2. Роман Сиротич «Наркоманія як суспільна проблема»
3. Ніши Кацудзо. "Золотые правила здоров'я". І-нет ресурс

Сорока Р. В.

Курсант, Харківський національний університет

внутрішніх справ, м. Харків

ОСОБЛИВОСТІ УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ МІЛІЦІЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РІВЕНЬ ТРАВМАТИЗМУ

Правоохоронна діяльність є гарантом внутрішньої безпеки країни і для цього виконує основні задачі. Ст. 10 Закону України "Про міліцію" встановлює різні за своїм характером і змісту обов'язки працівників міліції. Умовно їх можна поділити на три основні групи:

- обов'язки, пов'язані з охороною громадського порядку, охороною майна організацій і фізичних осіб, із захистом прав і свобод громадян;
- обов'язки, спрямовані на боротьбу зі злочинністю, а також процесуальні обов'язки міліції при проведенні дій по адміністративних правопорушеннях і в кримінальному процесі;
- контрольно - наглядові обов'язки, а також обов'язки в сфері профілактики правопорушень.

Багатогранність, відповідальність, непередбачуваність та ризикованість характеризує несення служби правоохоронцями. Служба працівника міліції проходить в умовах постійної дії стрес-факторів: при боротьбі з масовим безладдям, ліквідації наслідків і запобігання терактів, звільнення заручників, застосування вогнепальної зброї, відбувається шкідливий вплив на психіку та загальний стан здоров'я працівника міліції. Шкідливі впливи на нього різко збільшуються в умовах надзвичайних ситуацій природного і техногенного



характеру, через низьку професійну підготовку з питань дій і забезпечення особистої безпеки у відповідних умовах. У результаті ми маємо не бажану картину в масштабах МВС. Близько 95% працівників міліції виходять на пенсію за станом здоров'я, 70% працівників міліції, що застосовували вогнепальну зброю на поразку, у найближчі 4 роки звільняються за власним бажанням і 90% працівників звільняється, що були свідками масової загибелі людей. Тільки 4% працівників міліції можуть виконувати поставлену задачу в умовах будь-якої надзвичайної ситуації техногенного або природного характеру.

Якщо у 1999 році при виконанні службових обов'язків було травмовано 998 правоохоронців, то в 2004 році – 1501, якісний зріст рівня травматизму відбувся майже у 1.5 рази. Якщо апроксимувати отримані криві, і якщо кількість загиблих має тенденцію до зниження, то кількість травмованих – до збільшення. За 2001 рік загалом було травмовано 2498 працівників міліції, то у 2005 – 3331 міліціонер. Тільки у Харківській області у 2005 році під час несення службі загинуло 2 та отримали травми 10 працівників міліції.

У результаті сформованого економічного стану в Україні, у підрозділах органів внутрішніх справ в останні роки зростає рівень травматизму. Одна з причин цього росту полягає в слабкій профілактичній роботі, яка повинна попереджати загибель і травмування людей на робочому місці в нормальних і в екстремальних умовах. У світі питання удосконалювання вимог техніки безпеки є пріоритетними. Для фахівця МВС дуже важливо знати способи зниження травматизму при виконанні службових обов'язків.

Професіоналізм працівника правоохоронних органів залежить від великої кількості чинників, у тому числі від його працездатності та здатності виконувати поставлені задачі з мінімальним ризиком для життя. Зростання ризику втрати працездатності працівниками міліції (поранення, травмування, опіки, отруєння, гибель) обумовлено багатьма причинами. Джерела походження фактора ризику дозволяють цілком відбити рівень небезпеки



працівників ОВС різних служб при виконанні службових обов'язків у будь-якій ситуації. Для визначення відносної безпеки в діяльності працівників ОВС пропонується наступна класифікація джерел і факторів ризику:

- навколишнє середовище;
- соціально-політичні;
- антропометричні;
- технічні;
- тактичні;
- особиста підготовка.

Особовий склад підрозділів правоохоронних органів дуже часто піддає своє життя серйозній небезпеці, на несення служби в екстремальних умовах приходиться понад 50% службового часу. При цьому працівник правоохоронних органів піддається дуже сильному зовнішньому і внутрішньому впливу. Зовнішні екстремальні фактори своєю значимістю, тривалістю й інтенсивністю швидко знижують боєздатність працівника міліції. Не менш значимий і внутрішній вплив. Найдужчий рефлекс, інстинкт самозбереження, змушує міліціонера піти від небезпеки, не рухатися, не виконувати небезпечний наказ, а службовий обов'язок та накази змушують зневажати небезпеку і виконати поставлену задачу. Внутрішні протиріччя дуже швидко виснажують працівника міліції, що робить дуже важким і виконання поставленої задачі підрозділом. Тому підвищення готовності кожного міліціонера до виконання поставленої задачі, є однією з важливих задач по забезпеченню ефективної роботи підрозділів ОВС.

Вже гостро назріла необхідність впровадження концепції «Культури безпеки» в службово-бойову діяльність правоохоронних органів. Особливості умов праці правоохоронців необхідно передбачати і при проведенні їх професійної підготовки, необхідно впровадження нових дисциплін, тем навчання, а також перерозподілити та переглянути навчальний матеріал.



Умови праці можуть суттєво зменшити фізичну та психологічну готовність міліціонера до дій, впливають на його настрій, стан здоров'я, травматизм, суїцид та загибель. Тому вплив умов праці на працездатність і боездатність працівників міліції має велике значення і потребує подальшого дослідження.

Список використаних джерел:

1. Конституція України
2. Закон України «Про міліцію»
3. Наказ МВС України №1444 від 25.11.2003 «Про затвердження настанови по організації професійної підготовки рядового і начальницького складу органів внутрішніх справ України»
4. Наказ МВС України №683 від 11.07.2006 «Про внесення змін та доповнень до наказу МВС України від 25.11.2003 № 1444 "Про організацію професійної підготовки осіб рядового і начальницького складу органів внутрішніх справ Україна"».

Циркуленко С. С.

Курсант, Харківський національний університет

внутрішніх справ, м. Харків

БІОІНДИКАЦІЯ В ОВС

Конституцією України в ст. 3 визначається, що «Людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю». А в статтях 43 і 50 уточнюється, що «Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці» і «Кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди».

Несення служби працівників міліції відбувається в умовах постійно діючих небезпек як соціального, так і кліматичного та техногенного характеру. Професія правоохоронця відноситься до Переліку робіт з



підвищеною безпекою. Відповідно до соціологічного опитування, яке проводилося в Україні, професія міліціонер знаходиться на другому місці, серед найнебезпечніших професій країни.

Окремо про безпеку виконання службових обов'язків працівниками міліції вказує статистика травмування та загибелі правоохоронців. Однією з основних проблем, що змушує змінювати вимоги до системи професійної підготовки, є зростання травматизму серед працівників ОВС.

У середньому щорічно травмується в середньому 327 працівників міліції. Рівень травматизму зі смертельним результатом також залишається незадовільним. З цей період при несенні служби загинуло у середньому 44 міліціонера у рік.

Працівники підрозділів МВС піддаються дії сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) у повсякденному житті (вихлопні гази автотранспорту, викид промислових підприємств, у процесі природного розкладання різних речовин і т.д.) і під час надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру (аварій на об'єктах хімічної промисловості і при транспортуванні отруйних речовин, пожеж на промислових об'єктах, використання злочинними елементами отруйних речовин при проведенні терактів і т.д.).

У ситуації, коли відбувається хімічне забруднення місцевості, підрозділи МВС продовжують виконувати свої обов'язки: охорону громадського порядку, гасіння пожеж, регулювання дорожнього руху, патрулювання місцевості, охорону спеціальних об'єктів, проводити оперативно-розшукові заходи і т.д., а також беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайної ситуації. Від того наскільки підготовлені підрозділи ОВС до виконання поставлених перед ними задач у небезпечній обстановці, яка виникає, залежить ефективність заходів, життя і здоров'я особового складу підрозділів МВС, а також населення, термін протягом якого будуть ліквідовані наслідки надзвичайної ситуації.



Нами був модернізований метод екологічної біоіндикації для визначення обсягу забруднення і видів забруднюючих факторів з метою попередження небезпечного впливу на людину. З погляду забезпечення безпеки життєдіяльності людини цей метод розглядається вперше.

Створення методики контролю небезпеки середовища, без використання технічних засобів контролю, а також для об'єктивної оцінки обстановки в зоні дії хімічно небезпечних речовин і іонізуючого випромінювання, являє собою наукову новизну, але що не менш важливо практичне значення. Дуже часто людина страждає від недоліку власних знань, а у надзвичайних ситуаціях кількість небезпечних факторів збільшується. Вчасно помітити, зафіксувати, розпізнати небезпеку є найбільше важливою задачею для осіб, що працюють в екстремальних ситуаціях.

Література:

1. Конституція України
2. Закон України «Про міліцію»
3. НРБУ-97.
4. Наказ МВС України №1444 від 25.11.2003 «Про затвердження настанови по організації професійної підготовки рядового і начальницького складу органів внутрішніх справ України»
5. Наказ МВС України №683 від 11.07.2006 «Про внесення змін та доповнень до наказу МВС України від 25.11.2003 № 1444 «Про організацію професійної підготовки осіб рядового і начальницького складу органів внутрішніх справ Україна»».
6. Аверин А. И. Начальная военная подготовка. –М.: Военное издательство. 1982. 244 с.
7. Безопасность жизнедеятельности. ченик. / Под редакцией С.В. Белова. –М.: Высшая школа, НМЦ СПО, 2000. 343 с.
8. Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. –Л.: Химия. 1985. 528 с.



9. Власенко И.В. Использование метода биоиндикации в деятельности органов внутренних дел. Безопасность жизнедеятельности. Выпуск №12. –К.: “Основа”. 2004. С. 8 – 12.

Шевченко Т. В.

*Викладач кафедри тактико спеціальної підготовки
факультету з підготовки фахівців міліції громадської безпеки
та кримінальної міліції у справах дітей*

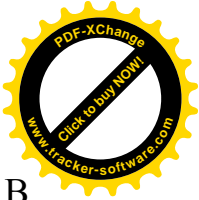
Харківський національний університет внутрішніх справ, м. Харків

ПРАВОВІ ОСНОВИ ОСОБИСТОЇ БЕЗПЕКИ

Національні інтереси України зобов'язують вирішувати проблеми безпеки працівників міліції на професійній основі. Українська держава закріпила в своїй Конституції (ст.1) положення про те, що Україна є суверенна і незалежна, демократична, соціальна, правова держава. Для ефективної реалізації цього положення необхідно нарощувати людський потенціал у державі, який в достатньому обсязі мав би необхідні знання в галузі особистої безпеки з умовою вірного застосовування їх у практичній діяльності. На особливу увагу заслуговують проблеми забезпечення особистої безпеки працівників правоохоронних органів, зокрема органів внутрішніх справ. Ці особи виконують важливу фіскальну функцію держави щодо наповнення бюджету та контролю за дотриманням податкового законодавства.

Розглядаючи проблеми безпеки, необхідно зазначити, що безпека життєдіяльності вивчає проблеми захисту людей в різних видах діяльності (зокрема у правовій, трудовій, військовій, правоохоронній та в ін.).

Працівники міліції не завжди мають належну фізичну, правову, психологічну, теоретичну та практичну підготовку. Не всі вони вміють орієнтуватися у складній обстановці, чи здатні прийняти правильне рішення в екстремальних ситуаціях і спроможні протидіяти злочинцям у різних



ситуаціях, що в кінцевому результаті призводить до небажаних наслідків. В загальному розумінні особистої безпека та її значення у службовій діяльності працівників, правове забезпечення та правові гарантії співробітників, елементи їх професійної та психологічної підготовки розглядаються як важливий фактор безпечної професійної діяльності.

До основних принципів особистої безпеки правоохоронців можна віднести: організаційно-правовий; управлінський; індивідуально-професійний; методично-педагогічний; духовний; психологічний; спеціально-тактичний.

Нами визначені та розглядаються практичні заходи з метою підвищення особистої безпеки працівників: керівні; організаторські; кадрові; удосконалення професійної майстерності; удосконалення духовних та моральних якостей; удосконалення тактичних заходів; удосконалення правової бази; психологічні заходи; удосконалення фізичних заходів; удосконалення медичних заходів; удосконалення матеріально-технічних заходів; удосконалення соціально-економічних заходів.

Перелік використаних джерел:

1. Конституція України
2. Закон України «Про міліцію»
3. Наказ МВС України №1444 від 25.11.2003 "Про затвердження настанови по організації професійної підготовки рядового і начальницького складу органів внутрішніх справ України"
4. Наказ МВС України №683 від 11.07.2006 «Про внесення змін та доповнень до наказу МВС України від 25.11.2003 № 1444 "Про організацію професійної підготовки осіб рядового і начальницького складу органів внутрішніх справ України"».



Бєглець А. О.

Мол.сержант, курсант п'ятого курсу

Табуненко В. О.

Кандидат технічних наук, доцент,

Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

АНАЛІЗ ЗМІН ВИМОГ ДО СУЧАСНОГО СТРІЛЕЦЬКОГО ОЗБРОЄННЯ

Сучасна «гібридна» війна на Сході України привела до техногенної катастрофи Донецької і Луганської областей, та за багатьма параметрами є унікальною, через характер її виникнення та протікання бойових дій. В умовах проведення цих дій на Сході України, стрілецька зброя виступає головним видом озброєння підрозділів ЗСУ, Національної гвардії, МВС, СБУ, Державної прикордонної служби. На відміну від інших видів озброєння, Україна спроможна зараз повністю задовольнити потреби своїх військових формувань автоматами, кулеметами, снайперськими гвинтівками та навіть гранатометами зі своїх сховищ.

Суттєво змінився характер війн і, як наслідок, змінилися вимоги до сучасного стрілецького озброєння. В умовах попередніх світових війн, регіональних та локальних конфліктів ХХ століття, до стрілецької зброї висувалися наступні вимоги: простота та надійність конструкції, можливість масового виробництва на неспеціалізованих заводах, високий темп вогню, практична скорострільність та щільність вогню. Це було обумовлено задачами боротьби зі значними масами ворожої піхоти в умовах активних наступальних або оборонних дій на відкритому просторі. Такою стрілецькою зброєю повинен був оволодіти, за короткий строк підготовки, навидь недостатньо підготовлений військовослужбовець.

В ХХІ столітті змінився характер ведення війни, запропонував дії обмежених за кількістю, але добре підготовлених, екіпірованих та сучасно



озброєних військовослужбовців у вигляді спеціальних підрозділів, які спроможні виконувати бойові завдання в любых умовах: міської інфраструктури, гірської місцевості, в середині будівель, з дахів та у підвалах, з вертольотів, та за допомогою автомобільної та автобронетанкової техніки. Тактика цих підрозділів нагадує партизанські операції. Тому змінюється зброя військовослужбовця, яка дозволяє вступити в несподіваний вогневий контакт с противником. Змінилися і вимоги до сучасної зброї для забезпечення високої кучності вогню, гучності застосування, прицільної дальності, пробивної дії, розмірів, ваги, можливості використання прицілів, пристроїв нічного бачення та іншого пристосування, ергономіка зброї та врахування білатеральності (можливості використання як правшами так і шульгами).

Науковий та технічний потенціал українських зброярів дозволив проаналізувати перераховані зміни і спробувати оперативно, в умовах кризи, розробити нові зразки стрілецького озброєння, як за державним замовленням, так і за власною ініціативою.

Однак існують інші проблеми переходу на сучасне стрілецьке озброєння - це обмеженість в наявних боєприпасах (куль та передусім патронів), які будуть придатні для масового переозброєння своїх військових формувань.

Щодо патронів, то існують так звані «радянські» та «натовські» стандарти. Для пістолетних куль — 9x18 ПМ та 9x19 PARA; для автоматних — радянські 7,62x39 та 5,45x39 й натовські 7,62x51 та 5,56x45 патрони. Теж саме навіть для крупнокаліберних кулеметів — 12,7x108 ДШК та 12,7x99 Browning. Розробити патрон і кулю принципово нових типів виявилось вкрай складно з технологічної та абсолютно не вигідно з економічної точки зору, насамперед через те, що головна характеристика патрону — не бойова якість, а можливість зберігатися тривалий термін. Заміну кулям стандартних форм поки що також не знайшли.



У доповіді проаналізовано переваги та недоліки прийнятих на озброєння пістолетів Форт-12, Форт-14 та Форт-21; розробок пістолет-кулеметів «Гном», «Ельф» та «Гоблін»; автоматів «Вепр» та «Малюк» (останні на озброєння не були прийняті через розвал КБСТ) та інших видів сучасної стрілецької зброї.

Висновок: Виробництво стрілецької зброї в Україні здатне створювати оригінальні зразки, які повністю відповідають сучасним вимогам як під «радянські» так і під «натовські» боєприпаси. В Україні існує потенціал переходу до принципово нових схем, як стрілецької зброї, так і боєприпасів.

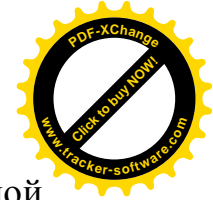
Мангуренко О. О.¹, Пятова А. В.²

¹ студ., ² к.с.н., ст.викл., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИЙ НА ТЕХНОГЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Актуальность данной темы обуславливается тем, что каждый из нас каким-либо образом связан с проблемами охраны атмосферы. Все мы являемся заложниками той ситуации, что с каждым годом, с каждым новым сезоном, мы наблюдаем всё новые и новые последствия загрязнения атмосферы, в виде парникового эффекта, кислотных дождей, озоновых дыр, смога. Последствия того, как мы поступаем в отношении изменения климата сегодня, будут действовать и через столетия. Удерживающие тепло газы, которые будут выброшены нами в атмосферу планеты в 2008 г., останутся там до 2108 г. и позднее. Поэтому сегодня мы делаем выбор, который окажет воздействие не только на наши судьбы, но, еще в большей степени, на жизни наших детей и внуков.

Существуют различные формы загрязнения: серный газ индустриального происхождения, который в результате преобразования в



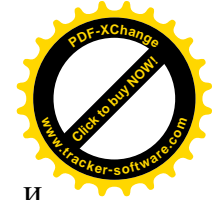
сульфат в тропосфере становится серной кислотой (возвращение серной кислоты на землю имеет пагубное воздействие на пресную воду и растительный мир); выбросы из автотранспорта – не меньший источник загрязнения, в связи с постоянным увеличением числа используемых автотранспортных средств, который должен быть добавлен к загрязнению, вызванному электростанциями и отраслями промышленности, использующими ископаемое топливо; макро-частицы, типа пепла и тяжелых металлов, разъедающих здания.

Несмотря на активные международные работы по борьбе с изменением климата, в 1997 году, понимая необходимость введения более жёстких мер для решения насущной проблемы, был принят Киотский протокол. Киотский протокол накладывает конкретные количественные обязательства на Стороны Приложения I (страны-члены ООН, более 170 стран на тот момент) к РКИК (Рамочная конвенция об изменении климата) по сокращению или ограничению национальных объемов антропогенных выбросов парниковых газов в первый период его действия (2008-2012 гг.) по сравнению с уровнем базового 1990 года. Киотский протокол вступил в силу 16 февраля 2005 года в связи с недостатком количества подписей стран-участников (протокол не может вступить в силу без присоединения к нему 55 стран). Киотский протокол, так же как и РКИК, предусматривает, что ответственность за глобальное потепление должны нести, в первую очередь, промышленно развитые страны мира.

При всём вышесказанном, важным этапом по охране атмосферы, станет разработка и принятие единого универсального документа в этой области, а также создании оперативно реагирующего на экологические вызовы международного механизма.

Методы и оборудование пылегазоочистки

Способы очистки газа (воздуха) от влаги и (или) взвешенных частиц (механических примесей, пыли), условно можно разделить на три основные



группы – это механическая очистка газа, электрическая очистка газа и физико-химическая очистка газа.

Для очистки промышленных газов от загрязнений (зола, пыль и другие твердые частицы) созданы специальные высокоэффективные фильтры и установки. Принцип их работы основан на применении электростатического осаждения – одного из самых эффективных способов удаления твердых частиц из газа, а также качественной фильтрации посредством пористых слоев и перегородок, промывки газов и отделения частиц за счет воздействия гравитационных сил, то есть инерционной сепарации.

Механические методы основаны на использовании сил тяжести, сил инерции, центробежных сил, диффузии, захвата и др. К этой группе методов относятся: инерционное пылеулавливание, мокрое пылеулавливание, фильтрация.

Инерционное пылеулавливание основано на том, что твердые частицы и капли выпадают из запыленного газового потока при резком изменении его направления. Наибольшее распространение получили инерционные пылеуловители, которые предназначены для улавливания крупных фракций пыли размером более 50 мкм, и циклоны, используемые для удаления золы из дымовых газов и сухой (древесной, асбоцементной, металлической) пыли с размером частиц 25–30 мкм из воздуха, ротационные пылеуловители, предназначенные для очистки воздуха рабочих помещений.

Физические методы базируются на использовании электрических и электростатических полей, процессов охлаждения, конденсации и кристаллизации.

Список использованной литературы:

- http://www.worldenergy.ru/doc_20_46_2470.html - Борьба с изменением климата: человеческая солидарность в разделённом мире (Ч. 1).



- http://www.eurasialegal.info/index.php?option=com_content&view=article&id=1833:2013-02-06-05-18-50&catid=199:2013-02-06-05-05-04&Itemid=1
Актуальные вопросы международно-правовой охраны атмосферы.
[http://www.oil-filters.ru/machines and filters for gas cleaning.php](http://www.oil-filters.ru/machines_and_filters_for_gas_cleaning.php) Установки и фильтры для очистки газов. Газоочистное оборудование.

Табуненко В. О.

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри.

Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

ОСОБЛИВОСТІ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА АВТОТРАНСПОРТІ

Автомобільний транспорт - це зона підвищеної небезпеки. Лідерство з кількості трагічних наслідків і матеріального збитку належить автомобільному транспорту - він є самим аварійним не лише в нашій країні, але і у багатьох розвинених країнах.

Збільшення числа транспортних засобів та учасників дорожнього руху підвищує ймовірність аварійності на автошляхах, відповідно й зростає число осіб, які потенційно можуть постраждати. Дана закономірність стосується не тільки нашої країни, а й країн світу в цілому, яку можливо змінити та суттєво знизити лише за умови побудови якісної дорожньої мережі та підвищення рівня культури пересування усіма учасниками дорожнього руху.

В Європі, не зважаючи на більш високий ступінь насичення автомобілями, рівень безпеки на дорозі один з найкращих, особливо це стосується Великої Британії – 3.7, Німеччини – 4.7 та скандинавських країн, також низький рівень постраждалих на дорогах Ізраїлю – 4.7 на 100 000 осіб населення.

В Україні, за 2014 рік зафіксовано 153205 ДТП, тобто щодня майже 420 випадків. Статистика ДТП із постраждалими складає - 26160 випадків, в яких



травмувалися 32352 та загинули 4464 людини – 89 та 12 людей на добу відповідно. Найбільша кількість ДТП із постраждалими сталося у Дніпропетровській (2720), Одеській (2315) та Харківській (2176) областях, а найменше - у Тернопільській та Чернівецькій областях - 351 та 262 випадки відповідно. За кількістю травмованих у ДТП сумне лідерство утримує Дніпропетровська область (3371 особа), за якою розмістилась Харківська (2905 осіб) та Одеська (2783 особи) області. За кількістю загиблих у Дніпропетровщини "пальму першості" забрала Київщина - 369 осіб, друге та третє місця - Харківська (285 осіб) та Одеська (280 осіб) області.

Для проведення аварійно-рятувальних робіт (АРР) при ліквідації наслідків аварій на автотранспорті необхідно мати: засоби гасіння пожеж; інструменти і обладнання для підйому і переміщення важких предметів, різання профільного металу, розтисну (перекушування) конструкцію; засоби освітлення, зв'язку, надання першої медичної допомоги потерпілим і їх евакуації.

З метою підвищення ефективності надання допомоги потерпілим, що потрапили в ДТП визначаються зони відповідальності аварійно-рятувальних формувань, які встановлюються відомчою нормативною правовою документацією з урахуванням можливостей цих формувань. На практиці при ДТП місця виконання АРР розподіляються в трьох зонах. У першій зоні (у радіусі 5 метрів від об'єкту події) знаходяться фахівці, що безпосередньо виконують роботи по наданню допомоги потерпілим. У другій зоні (у радіусі 10 метрів) розташовуються інші члени рятувальних груп, які забезпечують готовність до роботи аварійно-рятувальних засобів. У третій зоні (у радіусі більше 10 метрів) розташовуються засоби доставки рятувальників до місця події, засоби освітлення і огорожування та інші аварійні технічні засоби. Норми часу прибуття сил різних відомств визначаються нормативними документами МНС і муніципальних утворень для кожної зони відповідальності відповідно до місцевих умов.



В першу чергу допомога повинна виявлятися потерпілим, які не затиснуті, а лише блоковані в деформованому салоні і можуть покинути автомобіль через не засклені віконні отвори, люки, двері самостійно або за допомогою рятувальників.

Потім звільняються затиснуті частини тіл потерпілих. Залежно від конкретної обстановки здійснюється відгинання листового і профільного металу, перекушування стоек, перегородок, сидінь. Проробляються лази в корпусі, даху, днищі, в окремих випадках дах знімається повністю.

У доповіді проаналізовані основні причини ДТП що сталися при: зіткненні, перекиданні автомобілів і наїздах; на залізничних переїздах; в ході перевезення небезпечних вантажів; при пожежах на автотранспорті; при падінні автомобілів з крутих схилів; при попаданні автомобілів під лавину і сели; при падінні автомобілів у водойми, та у висновках запропоновано шляхи по зниженню (скороченню) та частковому відвертанню числа таких аварій.

Гончарук А. М.

Сержант, курсант п'ятого курсу,

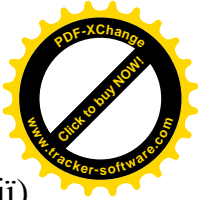
Табуненко В. О.

Кандидат технічних наук, доцент,

Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТАЦІОНАРНИХ ІНЖЕНЕРНО- ЗАХИСНИХ СПОРУД НА ЗДОРОВ'Я ТА ЖИТТЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПРИ ВИКОНАННІ СЛУЖБОВО- БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ

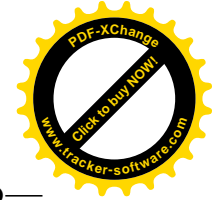
Блокпост - це обладнане в інженерному відношенні місце або ділянка місцевості, на якій виконує службово-бойові завдання (СБД) підрозділ, призначений для безперервного контролю за рухом транспорту і людей на



дорогах, в'їздах (виїздах) до населених пунктів, під час блокування (ізоляції) району надзвичайного стану, району проведення спеціальної операції, району бойових дій. Основними СБД блокпоста є [1]:

- ведення розвідки (шляхом спостереження, опитування місцевих жителів);
- перевірка транспорту, що рухається через блокпост, на наявність заборонених предметів та речовин (зброя, боєприпаси, вибухівка тощо);
- перевірка людей, що рухаються через блокпост (наявність документів);
- тимчасове обмеження (заборона) руху транспорту та людей.

Правовою основою обладнання блокпоста та несення служби на ньому є Закон України «Про правовий режим воєнного стану», «Про правовий режим надзвичайного стану», «Про боротьбу з тероризмом», «Про Національну гвардію України». На блокпосту призначається офіцер, йому підпорядковується весь особовий склад, що несе службу, має право застосовувати відповідно до чинного законодавства України зброю та спеціальні засоби [1]. Місце обладнання блокпоста вибирається так, щоб пост неможливо було об'їхати, наприклад, біля залізничного переїзду, поблизу ділянки дороги з високими схилами, глибокими кюветами тощо. Місцевість навколо блокпоста повинна бути відкрита і добре проглядатися. Блокпост обладнується в інженерному відношенні (використовуючи бетонні блоки, мішки з піском, колючі дроти тощо), засобами примусової зупинки автотранспорту, посилюється бронетехнікою. Для виконання СБД особовий склад, що залучається до несення служби на блокпосту, забезпечується із розрахунку [2]: зброєю згідно зі штатом; засобами індивідуального захисту (бронезилет, шолом) на кожного; півтора боєкомплекту на кожний вид зброї відповідно до вимог наказу командувача внутрішніх військ МВС України від 15.08.2012 № 705; приладами нічного бачення — 3 шт.; тепловізорами — 3 шт.; твідеореєстраторами — 1-2 шт. (за наявності); 30 мм реактивними патронами освітлювальними — 150 шт.; 30 мм сигнальними патронами



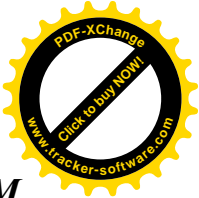
червоного вогню — 30 шт.; 30 мм сигнальними патронами зеленого вогню— 30 шт. Стационарні інженерно-захисні споруди на Україні з'явилися відносно недавно. Рік назад в масовій кількості їх почали обладнувати на Сході України, як найбільш раціональні споруди для захисту життя та здоров'я військовослужбовців при виконанні СБД. На той час не було розроблено спеціальних проектів та рекомендацій по їх виготовленню, та інженерно-захисні споруди возводилися на свій розсуд і з підручного матеріалу. Тому більшість таких споруд має недоліки:

- матеріали з яких вони були зроблені не розраховані на сучасне важке озброєння супротивника, що приводило до втрат особового складу;
- більшість споруд має недостатню комфортність для тривалого несення служби військовослужбовцями [3];
- відсутність можливості ведення кругової оборони споруди та інші.

В доповіді приведено переваги та недоліки існуючих стаціонарних інженерно-захисних споруд, та результати досліджень їх впливу на здоров'я та життя військовослужбовців при виконанні СБД. Розроблено пропозиції по покращенню захисних можливостей та підвищенню комфортності особового складу з урахуванням сучасних натовських стандартів та власних ініціативних розробок.

Література:

1. Інструкція з обладнання блокпоста та організації служби особовим складом національної гвардії України. Затверджена наказом командувача Національної гвардії України 04.09.2014 №258
2. Обладнання блокпоста. Наказ командувача Наказ командувача Національної гвардії України 04.09.2014 №258.
3. <http://tsn.ua/ukrayina/viyskovi-kazhut-scho-na-bahmutci-duzhe-mozhlive-povtorennia-istoriyi-z-otochennyam-blokpostiv-nacgvardiyi-388896.html>



Кашнур В. М.

Ст. викладач, Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОГО ВОДІЯ

Військовий водій транспортного засобу (ТЗ) повинен добре знати і розуміти правила дорожнього руху, безпомилково вміти використовувати їх на практиці. Статистика свідчить, що 50% транспортних пригод — результат помилок водіїв та недотримання правил дорожнього руху.

Мета доповіді – провести аналіз фізичного стану військового водія та його вплив на безпечну експлуатацію військового ТЗ.

Об'єкт дослідження – процес управління водієм ТЗ в складних умовах дорожнього руху.

Предмет дослідження - є безпека при експлуатації військового ТЗ.

Водій повинен не тільки додержуватися правил дорожнього руху, а й досконало володіти прийомами керування військового ТЗ. Перед тим, як виїхати на лінію, водій має зробити контрольний огляд свого ТЗ. Неуважність, допущені при цьому, можуть спричинити аварію на лінії.

Складні умови діяльності військового водія ставлять високі вимоги до стану його здоров'я, особливо до зору, слуху, нервової системи. Водій повинен правильно розуміти команди та кольорові сигнали, швидко відновлювати зорову здатність після темряви і різкого освітлення.

Водій весь робочий час проводить у малорухомій позі, його м'язи навантажені нерівномірно, тому особам, які страждають захворюванням опорно-рухового апарату та ревматичними захворюваннями, небажано обирати дану професію. Медичними протипоказаннями є також захворювання, які супроводжуються непритомністю (епілепсія) і серцево-судинні захворювання.

В роботі військового водія переважає змінний графік, що ставить серйозні вимоги до адаптаційних властивостей організму: однаково добре



працювати у будь-який час доби і вміти пристосовуватися до порушень ритму сну і неспання.

Процес управління ТЗ пов'язаний з вирішенням складних завдань, побудованих на інформаційному моделюванні. Отримуючи необхідну інформацію про дорожню обстановку, водій оцінює її, аналізує, моделює різні варіанти, приймає рішення, спираючись на які, діє. Від здатності водія швидко і точно сприймати та переробляти всю інформацію, своєчасно виконувати відповідні дії особливо в умовах руху в колоні та бездоріжжя, залежить безпека руху. Постійне спостереження і виконання одночасно або послідовно як головних, так і другорядних операцій є основною характерною рисою водія.

У процесі руху водію необхідно оцінювати значну частину простору, який знаходиться перед ним. Провідна роль при цьому належить зоровому сприйманню, яке дає 80% основної інформації про дорогу і положення автомобіля на ній, про швидкість, напрям руху і його зміни, рухомі і нерухомі об'єкти тощо. Ці оцінки здійснюються з допомогою динамічного окоміру, який формується у процесі діяльності. Добре розвинений динамічний окомір допомагає водію вибрати правильну дистанцію й інтервал між машинами при їзді в колонні, відчувати габарити свого ТЗ у загальному потоці транспорту і при русі в обмеженому просторі (в'їзд у ворота, під'їзд до об'єкта та ін.).

Важливою професійною якістю водія є оцінка часу, тих чи інших його відрізків. Неточна оцінка часових відрізків призводить до помилкових дій під час виконання маневру, наприклад, обгону. Недооцінка чи переоцінка швидкості іншого ТЗ, неправильний розрахунок часу, необхідного для обгону, можуть спричинити аварійну ситуацію. Вміння оцінювати просторово часові відношення об'єктів середовища руху тісно пов'язані з увагою водія. Увага забезпечує прийом і переробку інформації, допомагає правильно сприймати дорожньо-транспортну обстановку і адекватно діяти.



Такі характеристики уваги, як розподіл, переключення, об'єм відіграють провідну роль при керуванні транспортним засобом.

У доповіді були проаналізовані також рекомендації що до безпеки руху, стилю водіння, вибору зручної посадки водія, рекомендованого часу знаходження за кермом і зроблені рекомендації з техніки безпеки при експлуатації ТЗ.

Овчаренко В. В.

Начальник факультету,

Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЯ

Статистика показує, що зараз на Україні за кермом - кожен сьомий житель країни. Прогнозується також, що через десять років в автомобіль пересяде кожен третій. Ніхто не застрахований від попадання в дорожньо-транспортну подію (ДТП), але цей ризик можна понизити. Досить дотримуватися елементарних правил експлуатації автомобіля і дорожнього руху.

Об'єктом дослідження є водій, що знаходиться за кермом автомобіля. Предметом дослідження є процес безпечного керування автомобіля. Мета дослідження – розробити рекомендації що до безпечної експлуатації та грамотного використання автомобіля для забезпечення гарантованої безпеки.

Відпрацьовані гази автомобіля токсичні. Якщо необхідно завести двигун в гаражі або іншому приміщенні, потрібно впевнитись або забезпечити добру вентиляцію.

При русі з гори не слід вимикати запалення - може спрацювати протиугінний пристрій в замку запалення, що заблокує рульову колонку і автомобіль може стати некерованим.



Бензин і антифриз рідини токсичні, тому слід дотримуватися запобіжних заходів при заправці автомобіля технічними рідинами.

У системі випуску газів, що відпрацювали, встановлений каталітичний нейтралізатор. Необхідно враховувати, що при роботі двигуна він нагрівається до температури 600⁰С. Тому щоб уникнути пожежі при парковці автомобіля необхідно впевнитись у тому, що під днищем автомобіля не було сухої трави або горючих матеріалів.

Забороняється експлуатація автомобіля з сигнальною лампою аварійного падіння тиску олії, що горить. Вона повинна короткочасно (не більше 2 секунд) спалахувати лише при пуску двигуна. Це ж відноситься до сигнальної лампи розрядки акумуляторної батареї, оскільки причиною її загоряння може бути коротке замикання проводки, що призводить до пожежі знаходяться у моторному відсіку автомобіля.

Слід мати на увазі, що навіть автомобілі однієї моделі, випущені практично одночасно, мають бути виражені індивідуальні особливості поведінки на дорозі. Використовувати повністю швидкісні і динамічні можливості автомобіля рекомендується у міру "звикання" до нього, досягнення його характеру і тільки після проходження автомобілем перших 2000-3000 км з дотриманням обмежень, вказаних в підрозділі "Обкатка автомобіля".

Перед поїздкою необхідно прогріти двигун на «холостому» ході, оскільки робота непрогрітого двигуна на підвищених оборотах зменшує термін його служби. При включенні стартера важіль перемикавання механічної коробки передач повинен знаходитися в нейтральному положенні, важіль селектора автоматичної коробки - в положенні "N" ("нейтраль") або "P" (стоянка).

Забороняється розпочинати рух автомобіля з місця "на стартері". Рушати з місця на автомобілі з механічною коробкою передач можна тільки на



першій передачі при повністю відпущеному важелі гальма стоянки, плавно відпускаючи педаль зчеплення.

Не допускайте руху по дорогах з низькою якістю покриття на підвищених швидкостях. "Пробої" підвіски, якими, як правило, супроводжується рух в таких режимах, призводять до ушкодження і деформації вузлів ходової частини автомобіля. В цьому випадку також можуть виникати ушкодження і деформації кузова.

Не перевищуйте норми вантажопідйомності, вказані в технічній характеристиці автомобіля, перевантаження призводить до підвищеного зносу шин і деталей підвіски, до втрати курсової стійкості.

Забороняється працювати під автомобілем, що піднятий одним домкратом. Необхідно підставити під кузов автомобіля додаткові опори.

Не слід допускати роботу двигуна з частотою обертання колінчастого валу, при якій стрілка тахометра знаходиться в червоній зоні шкали.

При підйомі автомобіля домкратом необхідно включити гальмо стоянки і підкласти під колеса з протилежного боку упори.

Категорично забороняється палити і користуватися відкритим полум'ям при заправці автомобіля і поблизу паливно-мастильних матеріалів.

Регулярно перевіряйте тиск повітря в покритках шин. Знижений тиск призводить до їх інтенсивного зносу. Різниця тиску в шинах 0,2 - 0,3 атмосфери стає причиною погіршення керуваності автомобіля.

Регулярно перевіряйте стан захисних гумових чохлів кульових опор, шарнірів рівних кутових швидкостей і шарнірів рульової тяги. Пошкоджені чохли потрібно замінити, оскільки вода і бруд швидко виведуть механізми з ладу.

Для заправки використовуйте паливно-мастильні матеріали і експлуатаційні рідини, рекомендовані заводом-виробником.



У доповіді були проаналізовані також рекомендації що до безпеки руху, стилю водіння, зручності посадки водія, часу знаходження за кермом і зроблені рекомендації з техніки безпеки при експлуатації автомобіля.

Радченко І. О.

Кандидат військових наук, доцент, завідувач кафедри.

Національна академія Національної гвардії України, м. Харків

ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Більшість людей через низку обставин не усвідомлюють небезпеку, яку представляють для їх життя отруйні речовини в побуті, на вулиці або на роботі. Передусім, це стосується тих, хто мешкає поблизу заводів хімічної промисловості. Аварійні викиди отруйних речовин призводять до забруднення ґрунту, повітря і води отруйними відходами.

Небезпека хімічних речовин для людей полягає в їх здатності навіть в невеликих кількостях через органи дихання в організм порушувати його нормальну життєдіяльність, визивати різні хворобливі стани, а за певних умов - летальний кінець (загибель).

Причини аварій на хімічно небезпечних об'єктах бувають різні: високий рівень зносу технологічного обладнання; застаріла технологія виробництва; халатність обслуговуючого персоналу; відсутність сучасних систем контролю технологічних процесів і протиаварійною захисту, а також надзвичайних ситуацій природного характеру (стихійного лиха).

Особливо небезпечні аварії, при яких відбувається некерований викид отруйних хімічних речовин, що виникає в результаті вибуху, пожежі або поломки технологічного устаткування, транспортної місткості (трубопроводу). При таких аваріях токсичні продукти виділяються в атмосферу у вигляді газу, пари або аерозолу, утворюючи хмару зараженого повітря, яка може поширюватися на великі відстані.

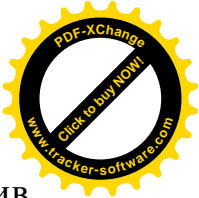


При сповіщенні про техногенну аварію з викидом отруйних хімічних речовин необхідно: своєчасно отримати інформацію про того, що сталося, надіти засоби захисту органів дихання і шкіри, закрити вікна і кватирки, відключити електроприлади, перекрити газ, приготувати документи, цінні речі, при необхідності теплий одяг і продукти харчування, попередити сусідів, без паніки вийти з будівлі (приміщення) і сховатися в найближчий сховище.

При переміщенні по зараженій місцевості необхідно: рухатися швидко, не піднімаючи пилу; не притулятися до будівель і не торкатися ніяких предметів; намагатися обходити краплі рідини, що зустрічаються, або порошкоподібні розсипи невідомих речовин; не знімати засобу індивідуального захисту; при виявленні на шкірі, одязі, взутті, засобах індивідуального захисту крапель невідомих отруйних речовин видалите їх тампоном (носовою хусткою), по можливості промити заражене місце проточною водою; надавати посильну допомогу постраждалим або не здатним рухатися самостійно, не приймати їжу, не пити воду.

Непередбачуваність і несподіваність аварій на хімічно небезпечних об'єктах, високі швидкості формування і поширення хмари зараженого повітря вимагають вжити оперативних заходів захисту населення. Основними способами захисту населення від отруйних речовин: використання засобів індивідуального захисту органів дихання, використання захисних споруд (притулків), тимчасове укриття населення в житлових або виробничих будівлях, евакуація із зон можливого зараження. Необхідно враховувати, що концентрація отруйних речовин в приміщеннях багатоповерхових будівель істотно відрізнятиметься на різних поверхах і порах року.

Найбільша кількість зараженого повітря поступатиме на перші поверхи будівель. Більш надійніший захист від нього буде забезпечений на верхніх поверхах. У літніх умовах концентрація тих сильнодіючих отруйних



речовин, які легше за повітря (аміак, сірководень, формальдегід, мітив хлористий), буде найбільшою на верхніх поверхах. Важкі сильнодіючі отруйні речовини (хлор, фосген, сірчистий ангідрид), як правило, затримуються на нижніх поверхах будівель.

Заходи безпеки при роботах в осередках ураження залежатимуть від характеру цих речовин, від того, якими засобами вони знешкоджуються та метеорологічних умов. Після ліквідації наслідків аварій потрібна санітарна обробка, дегазація засобів захисту і техніки.

Горбаченко Т. Л., Глебова О. І.

Державний університет телекомунікацій, м. Київ

ЗАБРУДНЕННЯ ПЛАНЕТАРНОЇ АТМОСФЕРИ

В наш час підвищилася роль людини на атмосферу. Повітряна оболонка Землі є однією із найголовніших умов життя. Без їжі людина може жити місяць, без води – лише тиждень, але без повітря людина не зможе проіснувати більше двох хвилин. Атмосферне повітря можна вважати невичерпним природним ресурсом лише умовно, адже людині для життя потрібне повітря певної якості. А під впливом антропогенного фактора його хімічний склад і фізичні властивості дедалі погіршуються. На Землі вже практично не залишилося таких ділянок, де повітря зберігало б свою первісну чистоту та якість.

Клімат на нашій планеті в минулому періодично змінювався. За тисячі й мільйони років чергувалися періоди значного похолодання й, навіть, зледеніння з теплими епохами. Нині вчені дуже занепокоєні: схоже на те, що Земля розігрівається значно швидше, ніж це було будь-коли в минулому. Це спричинено різким збільшенням вмісту в атмосфері вуглекислого газу. В земній атмосфері вуглекислий газ діє як скло в парнику: пропускає сонячне світло, але затримує тепло розігрітої Сонцем поверхні землі. Це викликає



розігрівання планети, відоме під назвою парникового ефекту. Клімат Землі залежить від багатьох факторів – одні зумовлюють потепління, інші – похолодання. Крива природних коливань клімату нині прямує донизу, тобто – до похолодання, що перевищує тенденцію до збільшення температури за рахунок парникового ефекту. Проте найближчим часом результат взаємовпливу цих факторів має зміститися в бік зростання температури.

У чому ж небезпека парникового ефекту? Як свідчать розрахунки вчених, підвищення середньої річної температури Землі на 2,5°C викличе значні зміни на Землі, більшість яких для людей буде мати негативні наслідки. Парниковий ефект змінить такі критично важливі перемінні величини, як опади, вітер, шар хмар, океанські течії, а також розміри полярних крижаних шапок. Внутрішні райони континентів стануть більш сухими, а узбережжя вологішими, зими – коротшими й теплішими, а літо – тривалішим і жаркішим.

Кліматичні зміни можуть відбуватися і внаслідок зміни людського типу поверхні Землі. Заміна лісів культурними плантаціями призводить до зниження випаровування й збільшенню прямої тепловіддачі. Крім того, людство ще й безпосередньо підігріває атмосферу за рахунок спалювання великої кількості нафти, вугілля, торфу, а також роботи АЕС.

Останнім часом вчені надзвичайно занепокоєнні, бо спостереження метеорологів, які працюють в Антарктиді, свідчать, що озоновий шар над цим материком почав зменшуватись. В ньому виникла пульсуюча діра, вміст озону в якій менший від звичайного на 40-50%. Ця діра з'являється антарктичною весною (з серпня по жовтень), а з антарктичного літа зменшує свою площу. Проте існує тенденція до збільшення її площі з року в рік. Нині вона не затягується влітку, а її площа перевищує площу материка Антарктиди.

Настільки ж великою є така небезпека, і чим спричинена поява та збільшення дір у озоновому шарі? На думку вчених, серйозна загроза



зникнення озонового шару спричинить до тяжких наслідків. Щодо причини появи озонних дір єдиної думки немає. Встановлено, що руйнуванню озонового шару сприяють деякі хімічні речовини, які вступають у реакцію із озоном і розкладають його на кисень. У результаті, на Землю надходить більше УФ-променів. Такі речовини широко використовуються у промисловості (як холодоагенти в рефрижераторах) та побуті (аерозольна упаковка балончиків для фарби, лаку, парфумів). Для людини фреони нешкідливі, проте вони надзвичайно стійкі – в атмосфері можуть зберігатися до 80 років. Значної шкоди озоновому шару завдають також польоти висотних літаків, у вихлопних газах яких є окиси азоту; а також запуски космічних апаратів, особливо таких, як Американські «Спейс Шаттл», що працюють на твердому паливі й викидають особливо багато таких окисів. Підраховано, що 300 запусків «Спейс Шаттл» підряд могли б повністю зруйнувати озоновий шар Землі.

Окиси сірки й азоту, що потрапляють в атмосферу внаслідок роботи ТЕС і автомобільних двигунів, сполучаючись із атмосферною вологою, утворюють дрібні крапельки сірчаної та азотної кислот, які переносяться вітрами у вигляді кислотного туману й випадають на Землю у вигляді кислотних дощів. Ці дощі мають шкідливу дію на фактори навколишнього середовища:

- врожайність багатьох с/г культур знижується на 3-8% внаслідок ушкодження листя кислотами;
- кислотні опади спричиняють вимивання з ґрунтів кальцію, калію та магнію, що веде до деградації флори та фауни;
- деградують і гинуть ліси;
- отруюється вода озер та ставків, у яких гине риба і численні види комах;
- зникнення комах у водоймах призводить до щезання птахів і тварин, які ними живляться;



- зникнення лісів у гірських районах зумовлює збільшення кількості гірських зсувів і селей;
- різко прискорюється руйнування пам'ятників архітектури, житлових будинків;
- вдихання людьми повітря, забрудненого кислотним туманом, спричинює захворювання дихальних шляхів, подразнення очей тощо.

Доложевська В. О.

Студентка I курсу Національного авіаційного університету, м. Київ

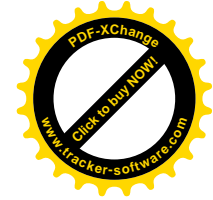
ВИЗНАЧЕННЯ ЗОН НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Якщо ми говоримо про визначення зон негативного впливу надзвичайних ситуацій, то насамперед я б хотіла звернути увагу на те, а що ж таке саме надзвичайна ситуація?

Надзвичайна ситуація(НС) - порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних утрат. Потрібно розуміти, що **негативні зміни в навколишньому середовищі** – це насамперед втрата, виснаження чи знищення окремих природних комплексів та ресурсів в наслідок надмірного забруднення навколишнього природного середовища, руйнівного впливу стихійних сил природи та інших факторів.

Надзвичайні ситуації, які можуть виникати на території України і здійснювати негативний вплив на функціонування об'єктів економіки та життєдіяльність населення, поділяються за такими основними ознаками: - за галузевою ознакою; - за масштабами можливих наслідків.

Загальні ознаки НС:



- наявність або загроза загибелі людей;
- значне погіршення умов життєдіяльності;
- істотне погіршення стану здоров'я людей;
- заподіяння економічних збитків.

Функції запобігання щодо надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру в Україні **виконує Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру**, положення про яку затверджено Постановою кабінету Міністрів України № 1198.

Ця система включає в себе:

- центральні та місцеві органи виконавчої влади
- державні підприємства
- установи та організації, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної і природної безпеки, організація проведення роботи по запобіганню НС з метою захисту населення ,території та довкілля.

Важливим етапом підстави для оголошення окремої місцевості зоною надзвичайної екологічної ситуації є:

- значне перевищення гранично допустимих норм показників якості навколишнього середовища, визначених законодавством;
- виникнення реальної загрози життю та здоров'ю великої кількості людей або заподіяння значної матеріальної шкоди юридичним, фізичним особам чи навколишньому природному середовищу внаслідок надмірного забруднення навколишнього середовища, руйнівного впливу сил природи чи інших факторів;
- значне збільшення рівня захворюваності населення внаслідок негативних змін у навколишньому природному середовищі.

Література:

1. Кодекс цивільного захисту України.



2. Михайлюк В.О., Халмурадов Б.Д. / навчальний посібник «Цивільна безпека». К. 2008. 195с.

3. Сайт Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Турчик П. М.

*Викладач, кафедра екології та екологічної безпеки,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

Гурба Д. П.

*Студент, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМ м. ВІННИЦІ СІРКОВІСНИМИ СПОЛУКАМИ МЕТОДОМ ЛІХЕНОІНДИКАЦІЇ

Нами було проведено ліхеноіндикаційні дослідження мікрорайону “Вишенька” м. Вінниці. Одержані результати було занесено до таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати дослідження (усереднені дані)

Ознаки	Вид дерева				
	Липа	Клен	Хвойні	Каштан	Тополя
Загальна кількість ідентифікованих видів лишайників:	4	3	3	2	3
накипних	3,8	2,7	2,9	1,8	2,79
листуватих	0,2	0,3	0,1	0,2	0,21
кущистих	–	–	–	–	–
Ступінь покриття стовбура дерева лишайниками, %	25	30	15	10	15

За результатами дослідження, використовуючи таблиці 1 та 2, було визначено ступінь (величину) забрудненості повітря на досліджуваній території та орієнтовний рівень забруднення повітря сірчистим газом, мг/м³. Ступінь забрудненості повітря – слабкий. Орієнтовний рівень забруднення повітря сірчистим газом не перевищує 0,05 мг/м³ [1].

Загалом, можна зробити висновок, що найзабрудненіші ділянки прилягають до щільно забудованих територій, ділянок поблизу автомагістралей з інтенсивним рухом автотранспорту та недостатньою кількістю зелених насаджень. Особливе занепокоєння викликає відсутність зелених насаджень на таких територіях, що слід враховувати при плануванні подальших заходів з охорони навколишнього природного середовища.

Таблиця 2 – Ступінь забрудненості повітря залежно від наявності різних видів лишайників

Ступінь забрудненості повітря	Наявність (+) або відсутність (-) лишайників		
	накипних	листуватих	кущистих
Забруднення немає	+	+	+
Слабке забруднення	+	+	-
Середнє забруднення	+	-	-
Сильне забруднення	-	-	-

Карта-схема проведення досліджень (м. Вінниця) із зазначенням пунктів спостереження наведена на рис. 1.



Рисунок 1 – Карта-схема проведення досліджень м. Вінниці
1-12 – місця проведення досліджень (М: 1:10000)



Список використаної літератури:

1. Кондратюк С. Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників. – К.: Наук. Думка, 2008. – 336 с.

Дусь М. К.

Студент Факультету Електроніки

Київського Політехнічного Інститута, м. Київ

РАДІАЦІЙНІ АВАРІЇ НА АЕС

Як нам відомо, техногенними надзвичайними ситуаціями називаються, ті події, під час яких машини, механізми, агрегати виходять з ладу у зв'язку з порушенням техніки безпеки, які призводять до матеріальних втрат або загибелі оточуючих та навколишнього середовища.

Техногенні надзвичайні ситуації бувають двох видів :

- індустриальні (вибухи, витікання токсичних речовин, аварії на АЕС);
- транспортні (авіакатастрофи, кораблекрушіння);

Наслідки радіаційної аварії:

- радіаційний вплив на флору і фауну;
- небезпека життя людей, в зоні опромінення і за нею (так як природні умови непередбачувані, радіація переходить у хмари, радіаційний дощ розповсюджує радіацію на більші відстані);
- втрата працездатності станції;
- неможливість проживання на даній території;

Як цьому запобігти? Для того щоб на станціях не траплялося подібних ситуацій, в першу чергу треба добре слідкувати певним вимогам, персонал повинен бути кваліфікований у даній сфері, техніка повинна бути у справному стані, бо, як ми знаємо більшість аварій трапляється саме за цих двох чинників. Треба завчасно проводити необхідне тестування знань персоналу, вмінь правильно користуватися технікою на станції. Приділяти



особливу увагу на знання техніки безпеки. Проводити планові імітовані ситуації, для того щоб, працівники вміли завчасно правильно реагувати на небезпеку.

Література:

1. Катастрофы конца XX века / Под общ. ред. д-ра техн. наук В. А. Владимирова.1988р.

Івчук А. С.¹, Пятова А. В.²

¹ студ., ² к.с.н., ст.викл., Національний технічний університет

України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

СУЧАСНІ ДЖЕРЕЛА ВИНИКНЕННЯ І НАСЛІДКИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО, ПРИРОДНОГО, СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНОГО, ЕКОНОМІЧНОГО, ВІЙСЬКОВОГО І ТРАНСКОРДОННОГО ХАРАКТЕРУ

Запобігання або мінімізація наслідків надзвичайних ситуацій дуже важливі для національної безпеки. В даній статті детально розкриваються теми про джерела та наслідки виникнення цих надзвичайних ситуацій.

Метою даної статті є розгляд сучасних джерел та наслідків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціально-політичного, економічного, військового і транскордонного характеру.

Техногенні надзвичайні ситуації виникають у результаті раптового виходу з ладу машин, механізмів та агрегатів. Основними причинами виробничих аварій є безвідповідальне ставлення проектувальників до вимог техніки безпеки. Техногенні надзвичайні ситуації супроводжуються значними порушеннями виробничого процесу, вибухами, утворенням осередків пожеж, радіоактивним, хімічним чи біологічним зараженням місцевості, які призводять чи можуть призвести до значних матеріальних втрат та враження чи загибелі людей.



Природна надзвичайна ситуація - це обстановка на визначеній території або акваторії, що склалася у разі виникнення джерела природної надзвичайної ситуації, яка може потягти або потягла за собою людські жертви, завдати шкоди здоров'ю людей і довкіллю, а також призвести до значних матеріальних втрат і порушення життєдіяльності людей. Причинами можуть бути небезпечні геологічні, тектонічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища.

Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру зумовлюються виникненням різного роду соціальних конфліктів, в основі яких є зіткнення двох чи більше різноспрямованих сил з метою реалізації їх інтересів за умов протидії. Джерелами конфлікту можуть бути: соціальна нерівність, яка існує в суспільстві, система поділу влади, матеріальних благ, політичних інтересів тощо. До соціально-політичних небезпек належать: тероризм, захоплення заручників та важливих об'єктів, виникнення локальних військових конфліктів на міжетнічній, релігійній основі, епідемії тощо.

Економічна надзвичайна ситуація це крах існуючої економічної системи, причиною якої є перехід від одного стійкого стану соціальної системи до іншого шляхом біфуркацій (катастроф) з негативними для більшості населення наслідками та різким погіршенням індикаторів сталого розвитку. Передумовою економічної надзвичайної ситуації є політична, соціальна, правова, національна, духовна, демографічна кризи. Наслідки економічної надзвичайної ситуації носять каскадний характер і загрожують існуванню загальнолюдським цінностям.

Надзвичайні ситуації воєнного характеру - це ситуації, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки.



Транскордонні надзвичайні ситуації – це загрози ураження населення і навколишнього середовища, що можуть існувати від радіаційних, хімічних, гідродинамічних та інших об'єктів в межах прикордонних територій. Наслідками надзвичайних ситуацій транскордонного характеру можуть бути природні надзвичайні ситуації, як забруднення вод а атмосфери; соціальні і терористичні надзвичайні ситуації, як перевезення зброї та наркотиків; воєнні та політичні надзвичайні ситуації.

У світі існує велика потреба у розробці та науковому обґрунтуванні заходів з удосконалення та підвищення ефективності функціонування системи захисту населення й територій від наслідків надзвичайних ситуації, як важливої ланки національної безпеки. Це пов'язано з удосконаленням методології і методики наукових досліджень проблем надзвичайних ситуації та створенням механізму попередження надзвичайних ситуації або подолання й мінімізації їхніх наслідків.

Качурівський В. О.¹, Вальченко О. І.²

²доцент, кандидат військових наук,

Державний університет телекомунікацій, м. Київ

ВАРІАНТ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАВДАНЬ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНОМУ ОБ'ЄКТІ

З метою максимальної реалізації можливостей підрозділів ДСНС, при виконанні ними завдань, необхідно визначити оптимальний варіант їх розподілу. Нехай процес застосування підрозділів ДСНС являє собою операцію, що складається з m кроків (етапів). Кількісно можливості підрозділу при виконанні завдання на одному кроці оцінюються показником ефективності K . Допустимо, що значення показника K за час виконання завдання складається з суми його значень на окремих кроках:



$$K = \sum_{i=1}^m k_i,$$

де k_i – показник можливостей на i -му кроці.

На кожному кроці вибирається таке рішення (крокове управління), від якого залежить величина K на даному кроці i за час виконання завдання в цілому. Сукупність всіх крокових управлінь являє собою управління діями загалом. Позначимо його буквою X , а крокові управління x_1, x_2, \dots, x_m , тоді:

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_m).$$

Необхідно знайти таке управління X , при якому показник K перетворюється в максимум, тобто:

$$K = \sum_{i=1}^m k_i \Rightarrow \max.$$

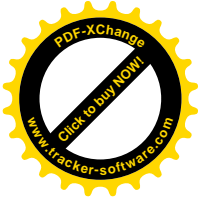
Управління (X^*), при якому цей максимум досягається, будемо називати оптимальним управлінням. Воно складається з сукупності оптимальних крокових управлінь:

$$X^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_m^*).$$

Максимальне значення K , яке досягається при цьому управлінні, позначимо K^* . Задача полягає в знаходженні сукупності оптимальних крокових управлінь, які показник можливостей K перетворює в максимум, тобто знайти:

$$X^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_m^*) \Rightarrow \max \left\{ K = \sum_{i=1}^m k_i \right\}.$$

Послідовність знаходження оптимального варіанту застосування підрозділів ДСНС прийме наступний вигляд: розраховується показник можливостей підрозділу на першому кроці (k_1) по всіх можливих завданнях; обчислюється показник k_i на всіх подальших кроках (i), по всіх можливих варіантах; на кожному подальшому кроці (i) визначається сума $\sum_{i=1}^m k_i$ по всіх можливих варіантах на цьому і попередніх кроках і знаходиться її максимум, тобто $\sum_{i=1}^m k_i^*$; на подальшому кроці m визначається показник $K = \sum_{i=1}^m k_i$ по всіх



можливих варіантах дій при виконанні завдань і показник $K^* = \sum_{i=1}^m k_i^*$, якому відповідає управління X^* , тобто оптимальне управління.

Складовою частиною постановки задачі моделювання є визначення основних обмежень і допущень. Згідно [1, 2] існує один спосіб, який часто застосовується, звести багатокритеріальну задачу до однокритеріальної – виділити один головний показник і прагнути звернути його в максимум (мінімум), а на всі інші накласти обмеження, зажадавши, щоб вони не вийшли за межі заданих (допустимих) значень. Як головний, домінуючий показник (критерій оптимальності) вибирають такий показник, який дозволить в найбільшому ступені визначити можливості системи виконувати своє основне призначення.

З урахуванням викладених положень, умови оптимальності варіантів застосування підрозділів ДСНС можна виразити:

$$W_i = W^*, \text{ якщо } \begin{cases} S_i \Rightarrow \max \\ \Pi_i \leq \Pi_{\text{доп}} \\ R_i \leq R_{\text{доп}} \end{cases}$$

Таким чином, для моделювання дій підрозділів ДСНС можна використати метод динамічного програмування, який дозволяє визначити оптимальний варіант їх розподілу по завданнях, в якому їх можливості реалізуються максимально.

Література:

1. Дегтярев Ю. Н. Исследование операций. -М: Высшая школа, 1986. - 319 с.
2. Вентцель Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. – М: Наука, 1980. – 206 с.



Парфелюк О. Г.

Студентка I курсу Національного авіаційного університету, м. Київ

ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

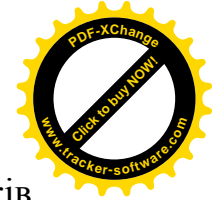
Внаслідок НС виникають руйнування будинків, споруд, шляхів сполучення, зараження місцевості радіоактивними та хімічними речовинами, затоплення, пожежі тощо. Люди можуть опинитися у завалах, у пошкоджених, підтоплених або палаючих будинках, інших не передбачуваних ситуаціях. У зв'язку з цим необхідні заходи з рятування людей, надання їм допомоги, локалізації аварій та усунення пошкоджень. При вирішенні цих проблем виходять з того, що в осередках ураження і районах лиха будуть проводитися не тільки суто рятувальні роботи, а й деякі невідкладні, не пов'язані з рятуванням людей.

Рятувальні та інші невідкладні роботи (РіНР) проводяться з метою порятунку людей та надання допомоги ураженим, локалізації аварій та усунення пошкоджень, створення умов для наступного проведення відновлювальних робіт. При проведенні РіНР велике значення має дотримання таких умов, як:

- * своєчасне створення угруповань, сил, що залучаються для проведення РіНР;
- * своєчасне ведення розвідки;
- * швидкий рух і введення сил в осередок ураження;
- * безперервне проведення РіНР до їх повного завершення;
- * тверде й оперативне управління силами, що залучаються до проведення РіНР;
- * всебічне забезпечення їх діяльності.

Рятувальні роботи включають: розвідку маршрутів висування формувань і об'єктів робіт;

- * локалізацію і гасіння пожеж на маршрутах висування і на ділянках робіт;



- * пошук уражених і витягування їх з пошкоджених та палаючих будинків, загазованих, затоплених, задимлених приміщень, із завалів;
- * розкриття зруйнованих, пошкоджених, завалених споруд та рятування людей, які там знаходяться;
- * подання повітря в завалені споруди з пошкодженою фільтровентиляційною системою;
- * надання першої долікарської допомоги ураженим та евакуація їх до лікарських установ;
- * виведення (вивезення) населення з небезпечних зон у безпечні райони;
- * санітарну обробку людей, ветеринарну обробку сільськогосподарських тварин, дезактивацію та дегазацію техніки, засобів захисту, одягу, продовольства, води, фуражу.

Інші невідкладні роботи включають: прокладання колонних шляхів та влаштування проїздів (проходів) у завалах та в зонах ураження;

- * локалізацію аварій на газових, електричних мережах з метою забезпечення умов для проведення рятувальних робіт;
- * укріплення чи руйнування конструкцій будинків та споруд, які загрожують обвалом та перешкоджають безпечному руху і проведенню рятувальних робіт;
- * ремонт та відновлення пошкоджених і зруйнованих ліній зв'язку та комунально-енергетичних мереж з метою забезпечення рятувальних та інших невідкладних робіт, а також захисних споруд для укриття людей у випадку повторних НС;
- * пошук, знешкодження та знищення боєприпасів, що не розірвалися, та інших вибухонебезпечних предметів.

РіНР проводяться безпосередньо в осередках ураження за будь-якої погоди до повного їх завершення.



Kondratenko O. M.

Cand.Sci.(Tech.), Docent of Applied Mechanics Dept. of Technogenic and Ecological Safety Faculty of National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Burmenko O. A.

Lieutenant of CDSU, Training Platoon Commander of Fire Safety Faculty of National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Scientific advisers: Vambol' S. O., Dr.Sci.(Tech.), Professor, Head of Dept., Mischenko I. V., Cand.Sci.(Tech.), Docent, Docent of Dept.

APPLICATION OF BETA-DISTRIBUTION IN NUMERICAL SIMULATION OF ECOLOGICAL SAFETY ENSURING PROCESS

To ensure the localization of forest fires and reduce the ecological danger during these works rescuers practically creates a protective ground strips by using the explosion. Together with the simplicity of use, low cost and high efficiency, there are certain drawbacks associated with the use of explosives.

Proposed by A.M. Grishin etc. version of the fuel-air mixture formation by using the explosive charge, first used in ammunition of volume blast, does not reduce the risks during the operation of such charges.

The bulk of the detonation-capable mixture is distributed along the periphery of the cloud, which reduces the impact action with a corresponding increase in fuel consumption. It is known that the three-dimensional mathematical modeling of volume blast hose-charge action on the forest phytocenosis and vegetation carried out using non-stationary gas dynamics equations for compressed gas in the Cartesian coordinate system.

The existing software complex allows calculating the density, velocity, pressure, temperature of mixture, the concentration of mixture components (fuel, air and combustion products), and the rate of heat release within the limits each control volume mixture on each discrete time step.



From the metrological point of view in this situation we formally carry indirect measurement accuracy of which substantially dependent on the accuracy of measurement (or calculation) of variables included in the calculation formula. In the case where distribution of individual variables errors can be considered a normal, error distribution of output value in principle is different from normal. In practice for testing of these distributions normality used visual methods, such as histograms, normal probability graphs or numerical methods by using the estimation of asymmetry and excess coefficients.

But in case of inconsistency of the empirical distribution to the normal, which is usually presented as a histogram, becomes the question of searching or selection of the distribution, according to certain criteria and more accurately describes the empirical distribution.

The authors proposed approach to building the universal family of distributions, including approximation based on families of Pearson distributions that is one that covers a broad class of probability distributions, not close to normal.

Final thesis speaks about a variability and flexibility in solving the problem of approximation that under verification and substantiation the possibility of using beta-distribution allows use the proposed in the mathematical apparatus for determining parameters specified distribution when conducting research [1].

References

1. Vambol' S.O., Mischenko I.V., Kondratenko O.M., Burmenko O.A. (2015), "Aproksymacija zakonu rozpodilu eksperymental'nyh danyh za dopomogju beta-rozpodilu. Chastyna 1" [Approximation of the experimental data distribution law using the beta distribution. Part 1], *Herald of NTU "KhPI". Collection of scientific works. Series: Mathematical Modeling in Technique and Technologies*, no. 18 (1127), pp. 36 – 44. [in Ukrainian].



Перепелиця І., Дегтярьова Я.

Студентки І курсу Національного авіаційного університету, м. Київ

АНТРОПОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

Негативний вплив підприємств різних галузей господарювання на природне середовище називають ще антропогенним впливом, а науку, що займається захистом природного середовища від такого впливу, - промисловою екологією.

Отже, антропогенне забруднення атмосфери спричиняється насамперед роботою промислових, сільськогосподарських підприємств, а також підприємств енергетики, автотранспорту тощо, що може призвести до таких негативних наслідків:

- перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) багатьох токсичних речовин у містах і населених пунктах;
- утворення "смогу" і кислотних дощів;
- поява "парникового ефекту", підвищення середньої температури Землі з подальшим затопленням частини суші та порушенням біоциклів екосистем;
- виникнення небезпеки ультрафіолетового, електромагнітного та радіоактивного опромінення та масової загибелі флори і фауни, та, як наслідок, людства.

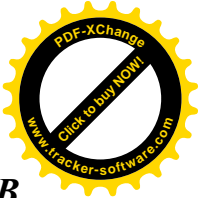
Основними джерелами радіоактивних забруднень біосфери є радіоактивні аерозолі, які потрапляють в атмосферу під час випробовувань ядерної зброї, аварій на АЕС та радіоактивних виробництвах, а також радіонукліди, що виділяються з радіоактивних відходів, захоронених на суші й у морі, з відпрацьованих атомних реакторів та іншого обладнання. Радіоактивні опади залежно від розміру часток і висоти їх виносу в атмосферу мають різний мас осідання та радіус поширення. Під час аварій атомних реакторів, розгерметизації захоронень радіоактивних відходів



радіаційний бруд поширюється на десятки й сотні кілометрів, унаслідок вибухів ядерних бомб - на всю планету.

За силою та глибиною впливу на організм іонізуюче випромінювання вважається найсильнішим. Важко переоцінити трагічні наслідки Чорнобильської катастрофи, що стала для України фатальною, спричинивши загрозу генетичному здоров'ю нації. Радіоактивні продукти - гамма-випромінювачі - створили високий радіаційний фон і сприяли зовнішньому опроміненню людей. Багато з них потрапили в організм через органи дихання, травлення, шкіру. Після аварії основним радіонуклідом став радіоактивний йод, що нагромаджується у щитовидній залозі, а потім здійснює кругообіг в організмі, розщеплюється в печінці та частково виводиться через нирки. Радіоактивний цезій відкладається переважно у м'язах, проникає в клітини і рівномірно опромінює організм. Плутоній є дуже небезпечним елементом, він переходить в америцій і поглинається організмом, викликаючи дуже важкі захворювання.

У багатьох районах світу біосфера замінена техносферою. Це й стан біосфери можна пояснити наявністю таких факторів, як демографічний вибух, урбанізація населення, науково-технічний прогрес, екологічно нераціональне ведення господарської діяльності, слабкий контроль і управління навколишнім середовищем, низький рівень природоохоронного законодавства та екологічної освіти. Подальше споживацьке ставлення людей до природного середовища є неприпустимим і може призвести до глобальної екологічної катастрофи.



Костиркін О. В.

*Доц. кафедри охорони праці та навколишнього середовища, канд. техн. наук,
доц., Український державний університет залізничного транспорту, м.*

Харків

Кисельова С. О.

*Доц. кафедри охорони праці та навколишнього середовища, канд. техн. наук,
доц., Український державний університет залізничного транспорту, м.*

Харків

ВИКОРИСТАННЯ ВІДБУДОВНИХ ПОЇЗДІВ ДЛЯ УСУНЕННЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ЗАЛІЗНИЦІ

Під час експлуатації залізничного транспорту виникають різноманітні надзвичайні ситуації (НС), які можуть призвести до припинення руху поїздів та простоїв залізниці. Такі НС можуть розвинутись внаслідок стихійних явищ і техногенних причин та стати причиною аварій (катастроф) зі сходом рухомого транспорту з рейок чи зіткненням рухомого складу. Швидке усунення наслідків НС та відновлення руху поїздів стає актуальним завданням працівників дистанції шляху.

Для мобільного виконання відновлювальних робіт в умовах НС відділення залізниці використовують відбудовні поїзди (ВП). ВП формуються зі спеціально обладнаних вантажних і пасажирських вагонів, вантажопідйомних кранів на залізничному ході. Тягову техніку, механізми, устаткування, інвентар та матеріали розміщують у вагонах чи на платформах. Комплектування ВП рухомим складом та технічними засобами здійснюють так, щоб він потрапив до місця виклику з максимально припустимою швидкістю. ВП формують із наступного рухомого складу: вагону-гаража для тракторів і бульдозерів; вагону-електростанції; платформи для тягачів і бульдозерів великої потужності; вантажного критого вагону або вагону ЦМВ для розміщення оснащення, накатних башмаків, домкратів, пересувних



електростанцій тощо; вантажного критого вагону для розміщення такелажного встаткування, інвентарного й захисного одягу й іншого майна; пасажирського вагону (ЦМВ), переустаткованого для перевезення та відпочинку кранових бригад; пасажирського вагону (ЦМВ), переустаткованого під їдальню (у якому розміщаються санітарний і штабний відсіки); платформи для розміщення запасних вагонних візків; платформи під стрілу крана. Число пасажирських вагонів, вагонів-гаражів і платформ визначається наявністю у ВП вантажопідйомних кранів, тракторів і тягачів. Усі вагони ВП, як правило, пофарбовані у зелені кольори і мають написи станції дислокації. Колії стоянок ВП на станціях їхньої дислокації повинні мати двосторонні виходи, що значно підвищує мобільність поїздів і прискорює їхнє відправлення. Пункти постійної дислокації ВП, з відстанню між ними не більше 200 км затверджує Головне керування з безпеки руху та екології Укрзалізниці але за поданням залізниць; без узгодження із Укрзалізницею їхнє скасування не допускається.

Із вищенаведеного випливає, що використання ВП, з їх специфічною комплектацією технічними засобами, та розробка спеціальних технологій проведення відновлювальних робіт такими поїздами дозволяє скоротити час, який витрачається на відновлення руху та знизити втрати від простоїв рухомого складу за рахунок механізації і інтенсифікації відбудовних робіт.

Список використаної літератури:

1. Про затвердження Статуту залізниць України: за станом на 7. 09. 2015 [електронний документ] / Кабінет Міністрів України; Постанова, Статут від 06.04.1998 № 457 // Офіційний сайт Верховної Ради України. – режим доступу до сайта: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF>
2. Про затвердження Інструкції з організації відбудовних робіт при ліквідації наслідків транспортних подій на залізницях України: за станом на 7. 09. 2015 [електронний документ] / Мінтранс України; Наказ, Інструкція від



27.04.2001 № 258 // Офіційний сайт Верховної Ради України. – режим доступу до сайта: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0422-01>

3. Про затвердження Правил безпеки та порядку ліквідації наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами при перевезенні їх залізничним транспортом: за станом на 7. 09. 2015 [електронний документ] / Мінтранс України; Наказ, Правила, Форма від 16.10.2000 № 567. – режим доступу до сайта: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0857-00>

Матюшенко С. Ю., Рало Р. Д.

Студенты ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», г. Днепропетровск

СМС ОТ ГСЧС. МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ О ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

На первом этапе ликвидации последствий аварий на техногенно опасных объектах решаются задачи по экстренной защите населения, основным мероприятием которой является оповещение об опасности. Для этого может быть использована современная мобильная связь.

На сегодняшний день система оповещения населения о чрезвычайных ситуациях в Украине находится в удовлетворительном состоянии, однако она уже устарела.

В Украине основными элементами оповещения остается использование электросирен, громкоговорителей и трансляций по радио. Однако постепенно население отказывается от услуг проводного радиовещания и само себя лишает возможности быть оповещенным в случае чрезвычайной ситуации.

Однако этому есть альтернатива - сеть GSM, 3g. Сеть GSM охватывает 95 % территории Украины, на которой проживает 99 % населения страны. Сетевые системы «Киевстар» (которые обслуживают около 27 млн. абонентов на 2015 год) могут взаимодействовать с НЦОТУС (Национальный



центр оперативно-технического управления сетями), одной из ключевых задач которого является обеспечение функционирования систем оповещения гражданской защиты.

«Киевстар» уже обладает позитивным опытом сотрудничества со службами ГСЧС на уровне регионов и отдельных областей. Особенно успешно отработано такое взаимодействие в Западной Украине, где местные спасатели используют возможности сети «Киевстар» для оповещения населения об угрозе паводков. К сожалению, централизованный алгоритм совместных действий операторов мобильной связи и систем раннего оповещения населения в Украине до сих пор не разработан, и не внедрен.

Сейчас, когда практически у каждого есть сотовый телефон, система оповещения может стать очень эффективной, ведь большая часть владельцев мобильных телефонов, как правило, не расстаются надолго со своими аппаратами. Единственный минус заключается в том, что короткие номера весьма популярны у телефонных мошенников. Получив «тревожную» «смску», человек может и не поверить в ее правдивость. Поэтому разработка системы оповещения по «смс» должна проводиться так, чтобы в результате абонент всегда мог быть уверен, что сообщение достоверно.

Некоторые страны, Япония, Корея, уже применяют данную технологию, и пошли дальше. В Японии хотят уведомлять о чрезвычайных происшествиях через социальные сети. Так японское Агентство по чрезвычайным ситуациям начнет тестировать систему Twitter-оповещения этим летом. Новая система должна помочь в тех ситуациях, когда в случаях пожаров или землетрясений повреждаются сотовые вышки, и многие жители не могут воспользоваться сотовой связью даже для совершения вызова в службу спасения по экстренному номеру 119. Кроме того, новая система позволит расширить радиус распространения предупреждений и предотвратить перегрузки сотовых сетей экстренными сообщениями.



Как видим, система оповещения о чрезвычайных ситуациях в Украине требует существенной модернизации, что позволит эффективно решать задачи по экстренной защите населения.

Список использованной литературы:

1. Шоботов В. М. Цивільна оборона: Навчальний посібник: Вид. 2-ге, перероб. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 438 с.
2. Сисоєнко Н. В., Плахута В. В., Пакушина Л. З. Цивільний захист. Навчально-методичний посібник / Н.В. Сисоєнко, В. В. Плахута, Л. З. Пакушина – Черкаси: 2012. – 308 с.
3. «Национальный совет Украины по вопросам телевидения и радиовещания предлагает возложить оповещение населения о чрезвычайных ситуациях на операторов мобильной связи» - <http://interfax.com.ua/news/general/283222.html>

Купченко А. В., Глебова О. І.

Державний університет телекомунікацій, м. Київ

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД І МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО У СФЕРІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Механізм управління процесом природокористування у більшості країн сформувався у 70-х роках ХХ ст. Він відзначається високим організаційним рівнем, гнучким застосуванням адміністративно- нормативних методів у поєднанні з фінансово–економічним стимулюванням приватного сектора, активним використанням найновіших досягнень НТП. У більшості країн уряди мобілізували матеріальні, фінансові, науково-технічні ресурси для вирішення завдань охорони довкілля і досягли певних результатів у цьому напрямі.



В основу екологічної політики економічно розвинених країн було покладено три принципи:

- Принцип профілактики, або превентивний; сутність його полягає в тому, щоб уникнути ускладнення будь-яких екологічних проблем;
- Принцип відповідальності; сутність його – в посиленні відповідальності забруднювачів навколишнього середовища;
- Принцип кооперації; його сутність полягає в тому, що у вирішенні екологічних питань узгоджено працюють держава, економіка і громадяни.

У США вже в 1970 р. було сформульовано положення про обов'язковість державної екологічної експертизи всіх напрямів господарської діяльності. У спеціальних законах було сформульовано конкретні природозахисні заходи з охорони повітря, води, боротьби з твердими відходами, контролю за отрутохімікатами й токсичними речовинами, рекультивації земель, боротьби з шумом, несприятливими вібраціями та запахами.

Екологічний моніторинг у більшості країн відзначається широкою розгалуженістю і застосуванням автоматизованих систем спостережень. Екологічні нормативи і стандарти якості середовища проживання є двох типів:

- 1) стандарти якості середовища;
- 2) стандарти викидів шкідливих речовин у середовище.

Для повітряного басейну встановлюються: гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери; стандарти на викиди шкідливих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами; стандарти на якість палива (зональність, вміст сірки); стандарти на викиди автотранспортом. Для водних ресурсів – показники якості річкової води; показники якості води озер, водойм; показники якості морської води; показники концентрації чи заборона на наявність у водному середовищі особливо небезпечних для здоров'я людини речовин; показники якості



питної води. Особлива увага приділяється стандартам, які регламентують шум і вібрацію, неприємні запахи.

Останнім часом у багатьох країнах дедалі ширше застосовують економічні методи управління процесом природокористування. Впровадження плати за забруднення приводить до істотного зменшення природоохоронних витрат, оскільки підприємства з низькою вартістю ліквідації забруднень прагнуть до максимального їх скорочення, а за високої вартості природоохоронних заходів забруднення хоч і надходять у природне середовище, та високі штрафи за це дозволяють державним органам концентрувати значні ресурси для природоохоронних цілей.

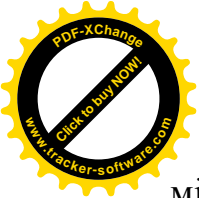
Ще одна важлива перевага платіжної системи полягає в тому, що забруднювач має новий спектр вибору рішень – забруднювати і платити, зупинити своє виробництво, інвестувати в очисне обладнання, внести зміни у виробничу технологію, в номенклатуру виробництва, змінити місце виробництва.

Надання підприємствам свободи вибору альтернативних рішень щодо плати за забруднення середовища, на думку американських дослідників, створює певні передумови не лише для зменшення вартості боротьби з забрудненням, а й зменшує виробничі витрати в цілому.

Експерти ООН вважають, що зараз основні міжнародні зусилля у вирішенні глобальної екологічної кризи мають бути спрямовані на:

- Дослідження першопричин кризи;
- Боротьбу з її наслідками;
- Оцінку глобального ризику;
- Залучення широкої громадськості;
- Забезпечення засобів правового регулювання;
- Інвестування в наше майбутнє.

Україна завжди брала активну участь у роботі міжнародних організацій, пов'язаній з охороною довкілля. Нині вона є учасницею більш як 20



міжнародних конвенцій, стосовно охорони навколишнього середовища, а також понад 10 двосторонніх угод.

Першочерговим завданням в Україні є приведення національного законодавства у відповідність із чинними нормами міжнародного права і забезпечення того, щоб нові законодавчі акти молодій незалежній державі узгоджувалися з міжнародними вимогами. У майбутньому Україна розширюватиме свою міжнародну активність у напрямі співробітництва з такими організаціями, як ОНЕП, МАГАТЕ, Комісія сталого розвитку.

Глобальний екологічний фонд та ін., співпрацюватиме у виконанні міжнародних програм з охорони Чорного моря, Дунаю, Карпат, з проблем утилізації відходів, водного й повітряного перенесення забруднень та ін.

Ромас А. С.¹, Пятова А. В.²

¹ студ., ² к.с.н., ст.викл., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

НЕБЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВ, СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА, ТРАНСПОРТУ ТА ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА

Науково-технічний прогрес - це процес відкриття нових знань і застосування їх у виробництві, дозволяє інакше об'єднувати і переорганізовувати доступні ресурси у сфері збільшення виробництва якісних кінцевих матеріалів при найменших витратах. У широкому значенні на будь-якому рівні - від фірми до національної економіки - під науково-технічний прогрес мається на увазі створення та впровадження нової техніки, технології, матеріалів, використання нових видів енергії, і навіть поява раніше не відомих методів організації та управління виробництвом.

Впровадження нових технологій і технік - це складний і суперечливий процес. Вважають, що вдосконалення технічних засобів знижує трудовитрати, частку праці ціни одиниці продукції. Однак на цей час



технічний прогрес стає дорожчим, оскільки потребує створення застосування дедалі більше дорогого обладнання, ліній, роботів, управління; підвищених витрат на екологічний захист. Все це відбиває збільшення частки витрат за амортизацію і обслуговування застосовуваних основних фондів в собівартості продукції. Проте конкурентоспроможність фірми чи підприємства, спроможність утриматися ринку товарів та послуг залежить, насамперед, від сприйнятливості виробників товарів до новинок техніки і технології, що дозволяє забезпечити випуск і високоякісних товарів при найдійовіших використанні матеріальних ресурсів.

Роль науки у розвитку сучасного суспільного виробництва настільки зростає, що її дедалі більше вважають продуктивною силою. Це відбувається тоді, коли наука відособлюється на самостійну сферу діяльності, зі особливим професіональним складом працівників, зі своїми специфічною матеріально-технічною базою і кінцевою продукцією.

Енергозбереження сьогодні одна із пріоритетних напрямів політики та акцій компаній, орієнтовані на динамічний розвиток, як у плані зниження витрат на власне виробництво основної продукції, і у відповідність до загальної спрямованості урядових програм, вкладених у зниження навантажень на що виробляють потужності. Енергозбереження є одним із найважливіших завдань нічого для будь-якого підприємства, яка особливо гостро постала перед підприємствами зараз, у період кризи.

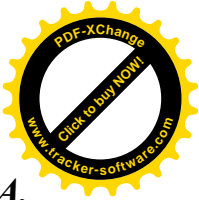
Для підприємств енергоносії, що їх централізовано, постійно зростають. У собівартості кінцевої продукції промислових підприємств висока частка витрат за теплову і електричну енергію (у півтора – вдвічі вищий, ніж у промислово розвинених країн), що негативно б'є по конкурентоспроможності товарів і обладнання, виробленого вітчизняному виробництві. Ефективне енергозбереження дозволяє значно знизити собівартість продукції, як наслідок, підвищити її конкурентоспроможність на ринках.



Існує велика кількість різноманітних методів підвищення раціонального використання наявних енергетичних ресурсів і потужностей. І чим раніше підприємство почне впроваджувати енергозощаджуючі технології, то швидше воно відчує позитивний ефект від участі цих заходів, який виражений у конкретних фінансових показниках. Заходи по енергозбереженню полягають у використанні енергозберігаючих світильників і вимикачів, коли висвітлення гарантовано подається у потрібній місцевості й у потрібну часу у обсязі, максимально задовольняючи вимогам комфортності та безпеки за всіма наявними нормативними документами і практично вимогами. Прилади ефективно передбачають появу людини голосом, галасу кроків, повороту ключа, відкриття дверей, стукоту тощо. Людина завжди входить у вже освітлене приміщення.

Спеціальні паливні гранули, енергозберігаючі лампи, «розумні будинки», біоенергетика, сонячні батареї і вітряки, - усе з серії енергозберігаючих альтернатив. Щоправда, експерти закликають і до модернізації ставитися більш осмислено, адже будь-яке переоснащення потребує чималих вкладень. І тому важливо завжди прорахувати гаданий ефект, і після цього впроваджувати новації. Вчені пропонують низку цікавих методик, зокрема з допомогою кам'яних теплоаккумуляторів, вмонтованих у стіни будівель. Вони лише зберігають тепло, а й перерозподіляють його, внаслідок частина пікового навантаження переноситься на нічний час і дає відчутну економію.

Нашими вченими розроблено цілком конкурентне устаткування за безконтактної діагностики інженерних мереж, зокрема пірометри і тепловізори. Ці прилади здатні протягом кількох хвилин визначити місце витоку тепла, води, ушкодження труби чи кабелю.



Савицька Т., Черевко А.

Студентки I курсу Національного авіаційного університету, м. Київ

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

В Україні щорічно виникають тисячі важких надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, внаслідок яких гине велика кількість людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень. Нині в багатьох областях України у зв'язку з небезпечними природними явищами, аваріями і катастрофами обстановка характеризується як дуже складна. Тенденція зростання кількості природничих особливо техногенних надзвичайних ситуацій, важкість їх наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільству та довкіллю, а також стабільності розвитку економіки країни. Для роботи в районі надзвичайної ситуації потрібно залучати значну кількість людських, матеріальних і технічних ресурсів.

15 липня 1998 року Постановою Кабінету Міністрів України № 1099 "Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій" затверджено "Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій". За характером походження подій, котрі зумовлюють виникнення надзвичайних ситуацій на території України, розрізняють наступні їх види:

— надзвичайні ситуації техногенного характеру — транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах.

— надзвичайні ситуації природного характеру — небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація



ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери.

— надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру, пов'язані з протиправними діями терористичного та антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок, і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення зброї.

— надзвичайні ситуації воєнного характеру, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок руйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, транспортних та інженерних комунікацій.

В залежності від територіального поширення, обсягів заподіяних або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, розрізняють чотири рівня надзвичайних ситуацій:

— надзвичайна ситуація загальнодержавного рівня — це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох та більше областей (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя) або загрожує транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріали і технічні ресурси у обсягах, що перевищують власні можливості окремої області (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя), але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету;



— надзвичайна ситуація регіонального рівня — це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох або більше адміністративних районів (міст обласного значення), Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя або загрожує перенесенням на територію суміжної області України, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремого району, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету;

— надзвичайна ситуація місцевого рівня — це надзвичайна ситуація, яка виходить за межі потенційно-небезпечного об'єкту, загрожує поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету.

Отже, щоб зменшити негативні наслідки НС треба бути завжди готовим до її прояву. Для цього необхідно заздалегідь спланувати дії на випадок виникнення аварії, надзвичайної ситуації. Це основна функція керівництва, центральна ланка у забезпеченні безпеки життєдіяльності. Це дозволяє досягти цілей, які забезпечують зменшення втрат.

Найбільш поширені надзвичайні ситуації обумовлені природними або антропогенними причинами. Вони виникають в результаті впливу зовнішніх або внутрішніх чинників, що призводять до старіння або корозії матеріалів конструкцій, споруд і зниженню їх міцних якостей.

Часто причиною НС є проектно-виробничі дефекти споруд - похибки ще на початкових стадіях проектування і будівництва об'єкта, низька якість будівельних матеріалів, конструкцій, а також неякісне виконання будівельних робіт. У виробничій сфері НС виникають через відхилення від правил техніки безпеки при будівельних і ремонтних роботах. Надзвичайні



ситуації виникають в результаті порушень технологічних процесів промислового виробництва.

Коли навантаження перевищують допустимі норми, виникають високі температури, вібрації, діють агресивні середовища, можуть спалахнути мінеральні масла, нафтопродукти.

Інша причина - порушення правил експлуатації обладнання, що сприяє вибухам котлів, хімічних речовин, вугільного пилу і метану в шахтах, деревинного пилу на деревообробних підприємствах, пилу на зернових елеваторах.

Дуже небезпечна військова діяльність, особливо у непередбачених ситуаціях. В результаті виникає надзвичайна ситуація, головною властивістю якої є гостра необхідність у захисті людей від впливу небезпечних чинників. Ефективним засобом проти надзвичайної ситуації є цивільний захист.

Самойленко М. О.

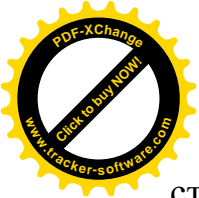
Курсант, Харківський національний університет

внутрішніх справ, м. Харків

ЗНАКИ БЕЗПЕКИ

У результаті економічного становища, яке склалося в народному господарстві України, у підрозділах органів внутрішніх справ в останні роки зростає рівень травматизму. Одна з причин цього росту полягає в слабкій профілактичній роботі, що повинна попереджати загибель і травмування людей на робочому місці в нормальних і в екстремальних умовах. У світі питання удосконалювання вимог техніки безпеки є пріоритетними. Для фахівця МВС дуже важливо знати способи зниження травматизму при виконанні службових обов'язків.

Актуальність розробки даної теми підтверджується реальними подіями. Наприклад, у пожежі 18 листопада 1987 у м. Лондоні (Великобританія) на



станції метро Кінгс Крос загинуло 34 чоловік, у тому числі 1 офіцер пожежної охорони, понад 100 чоловік одержали поранення. Люди не змогли зорієнтуватися під землею і швидко евакуюватися в потрібному напрямку, а пожежні були дезорієнтовані і не змогли з першої спроби вийти до вогнища загоряння, одне відділення заблудилося і від нестачі кисню серйозно постраждало. Тому особливе значення мають знаки пожежної безпеки. Евакуаційні виходи на сходові клітки і назовні, найкоротший шлях людей до виходів, стаціонарним сход і відстійникам, місцезнаходження щитів пожежної автоматики і вогнегасників обов'язково повинні чітко позначатися знаками безпеки.

Нами було проведене експертне опитування 181 курсанта Академії пожежної безпеки України та 155 курсантів у Національному університеті внутрішніх справ про необхідність знання знаків безпеки працівниками органів внутрішніх справ. Опитаним було запропоновано по десятибальній системі оцінити необхідність знаків безпеки для працівників МВС. У результаті опитування середній бал склав 7.4 (у АПБУ середній бал склав 8.77), що говорить про достатню актуальність розглянутої теми серед осіб, що працюють в екстремальних умовах.

Проблема забезпечення безпеки на різних об'єктах за рахунок знаків безпеки та підвищення ефективності знаків безпеки встала одразу після виходу в СРСР ГОСТ 12.4.026-76 у 1976 році. Ця проблема дуже актуальна і в світі, хоча і виникла пізніше ніж в СРСР. Проведений огляд існуючих на Україні знаків безпеки показав, що один той же фактор має два різних зображення і значення. Це вносить плутанину серед населення, плутанину в їхніх діях. Необхідне створення строге визначеного переліку знаків безпеки.

Надалі планується проведення досліджень доцільності та кількості написів, а також місця розташування знаків безпеки. Відповідно до проведених досліджень серед курсантів Академії пожежної безпеки України і Національного університету внутрішніх справ по визначенню візуальної



читаності знаків безпеки, встановлена недостатня їхня ефективність, особливо знаків пожежної безпеки. Що підтверджує необхідність подальших досліджень у цій області, а також введення цієї теми у навчальний процес вищих навчальних закладів освіти, які готують фахівців до дій в екстремальних умовах.

Список використаних джерел:

1. Конституція України
2. Закон України «Про міліцію»
3. ГОСТ 12.4.026-76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».
4. ISO 3864 від 1984 року. Кольори попереджувальні та знаки безпеки.
5. ISO 6309 від 1987 року. Захист пожежний – знаки безпеки.

Угненко Є. Б.

*Завідувач кафедри вишукувань та проектування доріг і аеродромів,
д.т.н., професор, Харківський національний
автомобільно- дорожній університет, м. Харків*

ЗАХОДИ ЩОДО ЗНЕПИЛЕННЯ ДОРОЖНІХ ПОКРИТТІВ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗНЕПИЛЮЮЧИХ КОМПОЗИЦІЙ

У вітчизняній і зарубіжній літературі наведено багато фактичного матеріалу щодо знепилення об'їзних доріг. У колишньому СРСР широкі пошуки ефективних методів знепилення розпочалися в 30-і роки ХХ століття у зв'язку з розвитком вітчизняної автомобільної промисловості і великим розмахом будівництва ґрунтових доріг та доріг з кам'яними невідосконаленими покриттями. Серед робіт цього періоду особливе значення мали дослідження О.К.Біруля та М.М.Орнатського, узагальнені у вигляді практичних рекомендацій, і викладені в підручниках, навчальних посібниках і в технічних рекомендаціях. За кордоном знепилення практикується дуже широко. Крім



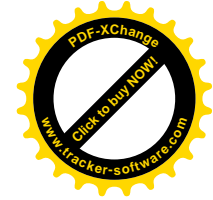
гігроскопічних солей, у великих кількостях використовуються органічні в'язучі матеріали, серед яких дедалі частіше зустрічаються бітумні і дьогтьові емульсії, а також продукти й відходи лісохімічної промисловості. Ведуться дослідження з використання синтетичних матеріалів.

У літературі є відомості про застосування безводного $AlCl_3$ і Na_2CO_3 , [1]. Основним знепилюючим матеріалом у США та країнах Європи є гігроскопічні солі. Повсюди проводяться роботи з утилізації сульфатних лугів і барди. Гігроскопічної солі рекомендується застосовувати переважно в сухому вигляді з розрахунку $50-100 \text{ г/м}^2$ для шару завтовшки 1 см, тобто 0,5 - 1,0 кг/м і виходячи з товщини шару обробки 10 см.

Шляховики Швеції відзначають, що водотривкість покриття, обробленого лугом або бардою, вища за водотривкість покриття, обробленого хлористим кальцієм. У суху ж погоду розливання барди або лугу порівняно з хлористим кальцієм забезпечує велику зносотривкість покриттів з кам'яних матеріалів. Відзначається, що добрих результатів обробки можна досягти лише за наявності щільного гравійного або щебеневого покриття. За браку пилювато-глинистих часток і пухкого стану матеріалів покриття добрих результатів від використання барди й лугу очікувати не можна.

У Німеччині для усунення водорозчинності лігносульфонатів їхні концентровані розчини обробляють солями хрому (біхромат натрію). Гігроскопічні солі застосовують у Німеччині в процесі будівництва доріг. Так, наприклад, солі хлориду магнію і хлориду кальцію розсипають під час будівництва щебених покриттів для підвищення зв'язності верхнього шару, що влаштовують з кам'яного дріб'язку, і для поліпшення умов формування покриттів. [2]. Розроблено ГОР двох марок: універсин А та універсин В.

Слід зазначити, що тверді покриття треба обробляти дрібнодисперсним розчином, для чого на поливально-мийній машині встановлюється навісне обладнання у вигляді розподільної труби з форсунками, закріпленої на



бампері машини.

Конденсат пропарювальних камер не токсичний і згідно з висновком санітарно-епідеміологічної служби придатний для знепилення дорожніх покриттів у населених пунктах.

Література:

1. Першин М. Н. Обеспыливание автомобильных дорог и аэродромов / Першин М. Н., Черкасов И. И., Платонов А. П. – М.: Транспорт, 1993. – 148с.

2. Чумаков П. Ч. Теория и практика обеспыливания автомобильных дорог / П. Ч. Чумаков – М.: Недра, 1995. – 160с.

Гармаш Б. К.

*Доц. кафедри охорони праці та навколишнього середовища, канд. техн. наук,
Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків*

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ (ДСНС) УКРАЇНИ

Згідно Кодексу цивільного захисту України, що діє з 01.07.2013 року, служба цивільного захисту - це державна служба особливого характеру, яка має забезпечувати пожежну охорону, захист населення і територій від негативного впливу надзвичайних ситуацій будь-якого характеру.

Реорганізація Міністерства з надзвичайних ситуацій (МНС) на початку 2013 року, яке забезпечувало комплекс заходів щодо забезпечення безпеки цивільного населення, призвела до створення на його базі Державної служби надзвичайних ситуацій (ДСНС) - Центрального органу виконавчої влади, але вже не міністерства з його правами та повноваженнями, але з такими ж обов'язками.

Основною проблемою Державної служби цивільного захисту України в даний час - це позбавлення її самостійності в діях та прийнятті рішень під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Створена служба була



віддана у підпорядкування Міністерства Оборони, яке має зовсім інші завдання, і які, швидше за все, зовсім протилежні. Підпорядкування служби цьому міністерству ставило під сумнів особливий статус її підрозділів в особливий період, який був визначений ще у 1949 році Женевською конвенцією .

Після подій 2014 року, які потягли за собою зміну керівництва країни, служба знову перепідпорядковується Міністерству внутрішніх справ - силовій структурі із завданнями, які зовсім не пов'язані з ліквідацією наслідків НС. Перепідпорядкування служби ДСНС різним силовим структурам, часта зміна її керівництва ганебно вплинули на її діяльність. Будь-яка реорганізація, перепідпорядкування, зміна керівництва завжди болісно позначалися на роботі будь-якої організації, служби, колективу.

Керувати службою повинен професіонал, а не політик, як це відбувалося останнім часом. Керівник повинен мати достатній досвід роботи і високу фахову підготовку, знати порядок та особливості проходження служби в різних підрозділах цивільного захисту. Знати реальні можливості і потреби цих підрозділів під час виконання ними завдань, враховуючи їх укомплектованість до теперішнього часу радянською технікою, низьку якість, а то і нестачу обмундирування для особового складу.

Статтею 48 Кодексу цивільного захисту України введені обмеження для представників цієї служби щодо їх впливу на власників та керівників суб'єктів

господарювання, які допускають порушення правил пожежної безпеки або своєю діяльністю становлять загрозу довкіллю, життю та здоров'ю оточуючих. Тепер, приписи про усунення недоліків виявлених представниками служб вручаються не особисто власникам і керівникам суб'єктів господарювання, а передаються до адміністративного суду на розгляд. Втрачається дорогоцінний час на розгляд у судах того, що може



бути усунуто негайно і не призведе за цей час до тяжких наслідків через судові тяганини.

Створення відповідної правової бази, надання Службі цивільного захисту самостійності, призначення на керівні посади професіоналів, відновлення в правах її представників на місцях, гідне і своєчасне забезпечення підрозділів необхідним майном - запорука успіху її діяльності і, як наслідок, безпеки цивільного населення держави.

Шевченко К. К., Озерова Ю. Ю.

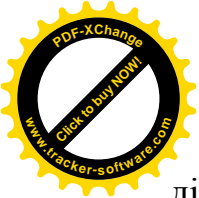
*Молодший науковий співробітник, науковий співробітник; Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини»
Національної академії медичних наук України, м. Київ*

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРЕВЕНТИВНИХ ЗАХОДІВ ЗАПОБІГАННЯ МЕДИЧНИХ НАСЛІДКІВ В РАЗІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ НА АЕС

В науковій літературі значима кількість джерел щодо ядерної безпеки об'єктів, готовності до дій центрів аварійного реагування за умови надзвичайної ситуації на АЕС, захисту персоналу. І поодинокі роботи з питань готовності до захисту населення зон спостереження АЕС на випадок НС [1].

Метою даного дослідження стала оцінка реалізації захисних заходів, спрямованих на обмеження опромінення населення зони спостереження АЕС, на випадок надзвичайної ситуації з урахуванням законодавчих та нормативних документів.

Дослідження проводилося на території зони спостереження Рівненської АЕС. В процесі роботи було застосовано опитування з використанням методу експертних оцінок (59 експертів) [2]. Сформовано чотири групи фахівців, які несуть відповідальність за реалізацію заходів в режимі повсякденної



діяльності. Вимогами відбору були: досвід роботи за фахом не менш ніж 10 років, відповідний профіль та посада.

Результати дослідження. Закони України, Постанови КМ України, рішення Ради національної безпеки і оборони України регламентують систему організаційних, медико-біологічних, фінансово-економічних заходів, що реалізуються місцевими органами виконавчої влади і місцевого самоврядування, силами та засобами підприємств, установ і спрямовані на захист населення зони спостереження РАЕС на етапі профілактичних заходів. Проте немає чітко визначеної системи взаємодії та налагодженого зворотного зв'язку органів виконавчої влади, підприємств та адміністрації АЕС у режимі повсякденної діяльності.

За оцінками експертів система оповіщення, забезпечення засобів колективного (захисні споруди, укриття) і індивідуального захисту (одяг, марлеві пов'язки, респіратори, протигази) на випадок НС на АЕС не відповідають вимогам нормативних документів і суттєво відрізняються у сільського та міського населення. Різний рівень технічного та матеріального забезпечення органів управління м. Кузнецовськ і сільських територій зони спостереження, обумовлений наявністю додаткових спеціалізованих Програм захисту населення на випадок НС у місті-супутнику АЕС.

Забезпеченість препаратами стабільного йоду різна для населення м. Кузнецовськ і іншого населення зони спостереження: у місті забезпеченість складає 100,0 %, а на інших територіях близько 50,0 %, що вимагає додаткової уваги органів виконавчої райради до закупівлі і контролю за розповсюдженням серед сільського населення препаратів стабільного йоду, проведення інструктажів щодо його використання на випадок НС на АЕС. Фахівці МСЧ несуть повну відповідальність за поширення препаратів стабільного йоду серед населення, уміння та навички по використанню препаратів при можливих НС, контроль за терміном придатності використання.



Групою ризику на випадок НС на РАЕС можуть стати учні ЗОШ сільських територій ЗС як щодо заходів оповіщення так і щодо заходів укриття. За оцінками експертів радіаційний захист учнів не відповідає вимогам ЗУ «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» (відсутні стаціонарний телефонний зв'язок, радіомовлення, укриття, препарати стабільного йоду).

Список використаної літератури:

1. Бегун, В. В. Культура безпеки в ядерній енергетиці [Текст] / В. В. Бегун, С. В. Широков, С. В. Бегун, С. М. Письменний, В. В. Литвинов, І. В. Казачков. – К., 2012. – 544 с.

3. Галян, О. І. Експериментальна психологія : навч. Посіб. [Текст] / О. І. Галян, І. М. Галян. – К. : Академвидав, 2012. – 400 с.

Хилько Ю. В.

Преподаватель НУГЗУ, г. Харьков

РАСЧЁТ СИЛ И СРЕДСТВ ПОЖАРНО - СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ

Постановка проблемы. Ущерб от пожара в резервуарном парке во многом определяется тем, на сколько быстро удастся его локализовать и не допустить его дальнейшего распространения. Так как первоочередной задачей пожарных подразделений при тушении пожаров в резервуаре вертикальном стальном (РВС) является охлаждение горящего и соседних с ним резервуаров, то существует достаточно большое многообразие вариантов размещения пожарных лафетных стволов (ПЛС) или ручных стволов (РС) и ограниченный набор оперативных задач для них [1, 2, 3]. Не все они равноценны, поэтому из этого многообразия необходимо выбрать вариант охлаждения, не допускающий превышения температурой резервуара такого значения, при котором сухая стена теряет свою прочность (для



горящего резервуара), или достижения ею температуры самовоспламенения нефтепродукта (для не горящего резервуара).

Как показывает практика тушения пожаров в резервуарах, на состояние стенок горящего резервуара влияние оказывает не только величина интенсивности подачи огнетушащих средств (воды) на охлаждение, но и типы стволов, которые используются для охлаждения. При тушении пожаров в резервуарах с темными нефтепродуктами или в обваловании личный состав, работающий с пожарными стволами, располагается за обвалованием и, следовательно, ему сложно обеспечить требуемую интенсивность подачи воды на охлаждение горящего резервуара [4, 5]. При этом для повышения эффективности охлаждения стенки резервуара необходимо правильное размещение позиций ствольщиков с учётом радиуса струи воды (компактной и распыленной) из пожарного ствола.

Требуемая интенсивность ($J_B^{охл.г}$) подачи воды на охлаждение одного погонного метра стенки (по окружности) горящего резервуара (от передвижной пожарной техники) равна 0,8 л/с м. А требуемая интенсивность ($J_B^{охл.сос}$) подачи воды на охлаждение одного погонного метра стенки соседнего резервуара (от передвижной пожарной техники) равна 0,3 л/с·м [2, 3].

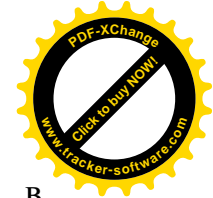
Требуемое количество стволов для охлаждения стального вертикального резервуара передвижной пожарной техникой:

$$N_{ств.}^{охл.г} = \frac{P \cdot J_B^{охл.г}}{q_{ств}} = \frac{\pi \cdot D_{рез} \cdot J_B^{охл.г}}{q_{ств}}, \quad (1)$$

где P – периметр по окружности горящего (соседнего) резервуара, м; D – диаметр горящего или соседнего резервуара, м; $q_{ств}$ – расход воды от ствола, л/с.

Требуемый расход воды для охлаждения стенки горящего резервуара:

$$Q_B^{охл.г} = q_{ств} \cdot n_{ств}, \text{ л/с} \quad (2)$$



Общий запас воды для охлаждения стенки горящего резервуара в течение $n_{\text{ч}}$ часов:

$$W_{\text{в.}}^{\text{охл.г}} = Q_{\text{в.}}^{\text{охл.г}} \cdot n_{\text{ч}} \cdot 3600, \text{ м}^3 \quad (3)$$

Требуемое количество отделений для охлаждения стенки горящего резервуара:

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{ств.г}}^{\text{охл.г}}}{N_{\text{ств.отд}}} \quad (4)$$

где $N_{\text{ств.отд}}$ – количество стволов, которое способно подать отделение на пожарном автомобиле.

Литература:

1. Акимов В.А., Владимиров В.А., Исмаков В.И.// Катастрофы и безопасность. М.: Деловой экспресс, 2006. 392 с.
2. Инструкция по тушению пожаров в резервуарах с нефтью и нефтепродуктами /МЧС Украины. К.: УНИИГЗ, 2004
3. СНиП 2.11.03.93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы. М.:Издательский дом "Калан", 2003.
4. Перспективы применения новых огнезащитных устройств на объектах нефтеперерабатывающей промышленности / Брушлинский Н.Н., Усманов М.Х., Шакиров Ф. и др. // Пожаровзрывобезопасность. 2004. № 3. С. 53-60.
5. Волков О.М. Пожарная безопасность резервуаров с нефтепродуктами. М.: Недра, 1984. 152 с.
6. Повзик Я.С. Пожарная тактика. М.: ЗАО "Спецтехника", 1999. 411 с.



Артемов С. Р.¹, Резниченко А. М.², Форсюк М. Р.³

¹зав. кафедрой ОТuТЭБ НУГЗУ, к.т.н., доцент, г. Харьков

²преподаватель кафедры ОТuТЭБ НУГЗУ, к.т.н., г. Харьков

³курсант НУГЗУ, г. Харьков

ПРОВЕРКА НОРМАЛЬНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ СПАСАТЕЛЯМИ РОБИНГА КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ 1 ТИПА

Экспериментальные исследования временных характеристик выполнения спасателями типовых операций в комплексе средств индивидуальной защиты 1 типа (КСИЗ 1) показали (см. рис. 1) показали, что можно предположить нормальность их распределения, поскольку они имеют показатель скошенности распределений, близкий к нулю, а время выполнения операции (скорости движения) является непрерывной.

Проверка нормальности распределений, учитывая то, что в экспериментальных исследованиях по каждой операции участвовало 24 испытуемых, выполнялась в соответствии с ГОСТ 8.207-76 с помощью составного критерия Д'Агостино–Пирсона. Для этого полученные результаты, например, времени выполнения робинга (одевания изолирующего костюма «Спасатель-2» с последующим включением в изолирующий аппарат на сжатом воздухе (см. рис.1)) по попыткам, были представлены в табличном виде.

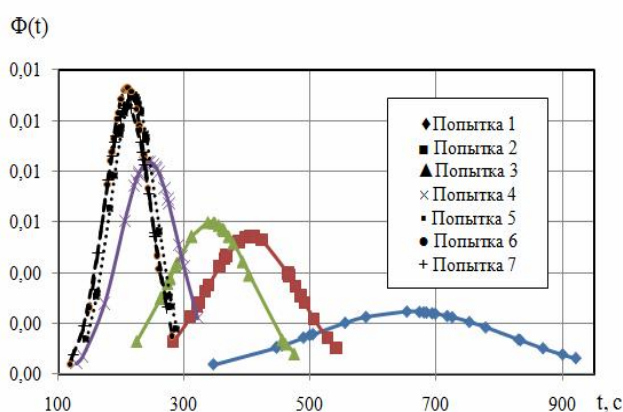


Рис. 1. Распределение времени выполнения робинга КСИЗ 1 типа по попыткам



В табл. 1 они представлены в обобщенном виде. Там же приведены также оценки соответствующих математических ожиданий μ и среднеквадратических отклонений σ . В соответствии с ГОСТ 8.207-76 по каждой попытке вначале было вычислено отношение

$$\tilde{d} = \frac{\sum_{i=1}^{24} |x_i - \mu|}{n \cdot \sigma}, \quad (1)$$

где x_i – i -тый результат в рассматриваемой попытке.

В ГОСТ 8.207-76 отмечено, что результаты в каждой из попыток можно считать распределенными нормально, если

$$d_{1-\frac{q_1}{2}} < \tilde{d} \leq d_{\frac{q_1}{2}}, \quad (2)$$

где $d_{1-\frac{q_1}{2}} = 0,7360$ и $d_{\frac{q_1}{2}} = 0,8686$ – квантили распределения, которые соответствуют уровням значимости 95% и 5% для двадцати четырех измерений, приведенные в ГОСТ 8.207-76 (табл.1).

Таблица 1. - Результаты робинга КСИЗ первого типа, с

Спасатель	Попытка (n)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	834	423	355	174	222	257	216
...							
24	901	339	278	228	224	200	273
Математическое ожидание (μ)	656,63	407,13	341,42	244,50	218,96	210,13	210,46
Среднеквадратическое отклонение (σ)	160,01	73,41	66,45	47,61	36,29	35,29	37,59
\tilde{d}	0,8199	0,8203	0,7996	0,7342	0,7383	0,7383	0,7680

Сравнение (см. табл. 1) результатов вычисления \tilde{d} по каждой попытке показывает, что с 5-процентным уровнем значимости можно считать, что результаты распределены по нормальному закону. Далее параметры нормального распределения используются для обоснования нормативов.



Підписано до друку 16.10.15 р.
Формат 60×84^{1/16}. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк ксерографічний. Ум. друк. арк. 14,3. Обл.-вид. арк. 12,3.
Наклад 50 прим. Зам. №10-15

Надруковано ТОВ «Видавництво «Форт»
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців
ДК №333 від 09.02.2001 р.
61023, м. Харків, а/с 10325. Тел. (057)714-09-08